

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

JOANA DE JESUS DE ANDRADE

MODOS DE CONHECER
E OS SENTIDOS DO APRE(E)NDER:
Um estudo sobre as condições de produção do conhecimento

CAMPINAS/SP
2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TESE DE DOUTORADO

**Modos de conhecer e os sentidos do apre(e)nder:
Um estudo sobre as condições de produção do conhecimento**

Autor: Joana de Jesus de Andrade

Orientador: Ana Luiza Bustamante Smolka

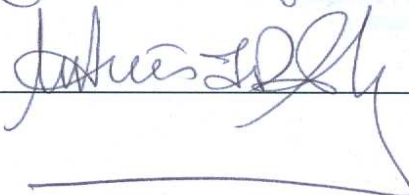
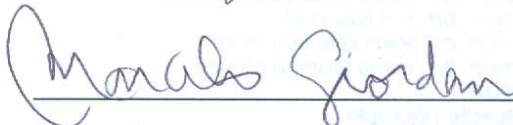
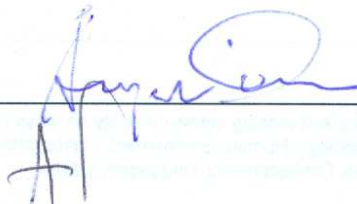
Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida por
Joana de Jesus de Andrade e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 15/12/2008



Ana Luiza Bustamante Smolka

COMISSÃO JULGADORA:



2008

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca
da Faculdade de Educação/UNICAMP**

An24m	Andrade, Joana de Jesus de. Modos de conhecer e os sentidos do apre(e)nder : um estudo sobre as condições de produção do conhecimento / Joana de Jesus de Andrade. – Campinas, SP: [s.n.], 2008. Orientador : Ana Luiza Bustamante Smolka. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. 1. Psicologia. 2. Epistemologia. 3. Desenvolvimento humano. 4. Elaboração do conhecimento. 5. Ensino de ciências. I. Smolka, Ana Luiza Bustamante. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.
	08-477/BFE

Título em inglês : Ways of learning and making sense : a study on ways of producing knowledge.

Keywords : Psychology ; Epistemology ; Human development ; Elaboration of the knowledge; Science education

Área de concentração : Educação, Conhecimento, Linguagem e Arte

Titulação : Doutora em Educação

Banca examinadora : Prof^a. Dr^a. Ana Luiza Bustamante Smolka (Orientadora)

Prof. Dr. Marcelo Giordan

Prof^a. Dr^a. Adriana Lia Frizman de Laplane

Prof^a. Dr. Angel Pino Sirgado

Prof^a. Dr^a. Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos Rosa.

Prof^a. Dr^a. Maria Cecília Rafael de Góes

Prof^a. Dr^a. Luci Banks Leite

Prof^a. Dr^a. Marta Kohl de Oliveira

Prof^a. Dr^a. Cecília Guarnieri Batista.

Data da defesa: 15/12/2008

Programa de Pós-Graduação : Educação

e-mail : joanajandrade@gmail.com

*Dedico este trabalho aos meus pais
João Maria Xavier de Andrade e
Luzia Mosele de Andrade.
Pela confiança e pelas orações...
Luz, carinho, apoio e atenção,
sentidos para além da distância.*

AGRADECIMENTOS

Já com saudade, mas com muita alegria e carinho agradeço a professora Ana Luiza, minha orientadora. Pela confiança incondicional e pelo apoio irrestrito, pela amizade fundamental e porque os efeitos/sentidos dessa relação se produzirão para além deste trabalho.

Agradeço aos colegas do Cepre, principalmente as crianças Naomi, Fernanda, Elena, Dante e Vinícius, que foram as protagonistas desta pesquisa. Elas que, pela presença e participação, aceitaram o desafio, indicaram o percurso e me ensinaram a enxergar.

Pela convivência, experiência e conversas de apoio e partilha agradeço aos colegas do Grupo de Pesquisa Pensamento de Linguagem, Odana, Lavínia, Thelma, Flávia, Daniela, Eduarda, Ângelo, Luci, Karin, Carmem, Pâmela, Thaís, Carlos, Paula e Cristina.

Pela amizade de longa data e pela partilha dos saberes, sabores, alegrias e dificuldades do trabalho acadêmico e da vida, agradeço imensamente a Eliane, irmã de coração.

Ao Alexandre, companheiro atento e paciente, porto seguro no caminho, acolhida e acalanto, amor e carinho.

Agradeço a CAPES pelo incentivo financeiro disponibilizado para a realização desta pesquisa.

RESUMO

Questões de ordem epistemológica como a construção do pensamento científico ao longo da história e questões psicológicas como as particularidades do desenvolvimento humano no ato de conhecer marcaram as escolhas teóricas do presente trabalho. No intuito de aprofundar o estudo e identificar contribuições e implicações de diferentes obras, discutimos conceitos e concepções de dois enfoques específicos: as noções de *Obstáculo Epistemológico* e *Ruptura* de Gaston Bachelard e as noções de *Significação e Elaboração Conceitual* de Lev Vigotski. A circunscrição desses referenciais teóricos foi resultado de uma intensa atividade de reconsideração e análise de paradigmas e conceitos fundantes no estudo do ensino de ciências. A inquietação com algumas concepções amplamente reconhecidas e geralmente aceitas foi motivo de releituras e estudos que levaram à problematização e à ressignificação de alguns preceitos neste campo de conhecimento. Concomitante e estreitamente relacionada à investigação teórica, realizamos uma pesquisa empírica em um centro de atendimento a pessoas com deficiência visual e/ou auditiva (CEPRE/FCM/UNICAMP), desenvolvendo com um grupo de crianças um projeto de ensino de ciências que se realizou no decorrer de um semestre. Foi nas relações entre o que experienciamos nas atividades com as crianças e os referenciais teóricos em discussão que definimos nosso objetivo de pesquisa como sendo: investigar em que medida o objetivo de ensinar conceitos de ciências, num contexto específico, contribui para novos entendimentos acerca dos processos de elaboração conceitual e apropriação de conhecimento nas relações de ensino. Nas análises da dinâmica interativa privilegiamos as relações entre sujeitos – adultos e crianças - e conhecimento, preocupando-nos em dar visibilidade a momentos em que concepções, percepções e sentidos se entrelaçam na intencionalidade do ensino e nos processos (inter)subjetivos do apre(e)nder. No trabalho interpretativo entre as instâncias teóricas e empíricas da pesquisa destacamos os procedimentos metodológicos e o refinamento do olhar analítico, que foi se tornando possível na constante (re)leitura de indícios – dos diversos modos de apropriação de conhecimento e produção de sentidos. Do exercício do olhar ao aprender a ver, a pesquisa revelou-se como um espaço privilegiado de estudo acerca de como o conhecimento, visto como acontecimento nas interações, pode contribuir para a elaboração de concepções de ensino, de ciência e do próprio conhecimento.

Palavras-chave: Psicologia Histórico-Cultural; Epistemologia, Desenvolvimento humano; Elaboração conceitual, Ensino de ciências.

ABSTRACT

Both issues, the epistemological such as the construction of scientific thinking throughout history and the psychological like the particularities of the human development in the act of knowing, mark the two theoretical choices in the present work. The thesis discusses concepts and conceptions from two specific approaches: the notions of *Epistemological Obstacle and Rupture* by Gaston Bachelard and the notions of *Signification and Conceptual Elaboration* by Lev Vygotsky in order to deep the research results with different theoretical contributions and identifying their implications in educational practices. The circumscription of these theoretical references is the result of an intensive work based on analysis and reconsideration of the paradigms established by the founding concepts of science teaching. The author's apprehension toward widely known and usually accepted conceptions has led the reexamination and inquiry of some precepts in this field of knowledge. Simultaneously, the research carried out an empiric survey, which was closely related to our theoretical investigation, in a center for the care of people with visual or hearing disability (CEPRE/FCM/UNICAMP), where was developed a science teaching project within a group of children during an entire semester. The relationships between what was experienced in our activities with children and the theoretical discussions was the keystone to redefine the research main objective: to investigate to what extent the objective of teaching science concepts in a specific context would lead to new understandings about the processes of concept elaboration and knowledge appropriation in teaching relations. The interactive dynamics analyses focused on relationships between subjects – adults and children – and knowledge in order to turn out visible some moments when conceptions, perceptions and senses become interwoven in the intentional act of teaching and the (inter) subjective processes of learning. The interpretative work of both theoretical and empirical cases highlighted the singularities of methodological procedures and the analytical approach refinement used for many different ways of knowledge appropriation and sense production. This work was a result of continuous (re)visits to the indicial aspects of empirical cases. From this analytical exercise based on learning and observation, the research result revealed itself as a privileged space for the inquiry of how knowledge is considered as an inter-subjective event which happens in human interactions. It also contributes to teaching conceptions development, science conceptions and the improvement on the very process of knowledge construction.

Keywords: Historical-Cultural Psychology; Epistemology; Human development; Conceptual elaboration; Science education.

SUMÁRIO

1. Sentidos de um percurso de investigação: a construção do objeto de estudo na interpretação de contextos e conceitos	1
1.1 - As condições de realização do trabalho empírico	3
1.2 – Re-encontrando o lugar da pesquisa	9
2. Sentidos da construção do conhecimento: perspectivas de um diálogo entre concepções de pensamento científico e relações de ensino.	18
2.1 Gaston Bachelard	28
2.1.1 Interpretação descontinuista da cultura científica e a importância da razão	32
Recorrência histórica e primazia do erro.....	32
Os obstáculos epistemológicos e o conceito de ruptura	36
O Real dado e o real criado pelas retificações do conhecimento.....	41
2.1.2 – Sobre a necessidade de uma segunda ruptura.....	47
2.2 Lev Semionovich Vigotski	50
2.2.1 Consciência sócio-histórica.....	53
Campos de investigação ou unidades de uma totalidade complexa.....	57
Atividade criadora humana e a <i>demanda</i> /construção da realidade.....	59
2.3 Bachelard e Vigotski: contribuições para análise	64
3. Sentidos da interação humana: os sujeitos da pesquisa e a elaboração conceitual	78
3.1 As crianças - Naomi, Fernanda, Elena, Vinicius e Dante.	84
3.2 Relações entre os sujeitos/ <i>adultos</i> e <i>crianças</i> e o conhecimento	92
3.2.1 Interação e construção do objeto de conhecimento - Alana e as crianças.....	92
3.3 Relações entre os sujeitos/ <i>adultos</i> e o conhecimento	106
3.3.1 Conhecimento científico, conhecimento cotidiano e a construção dos nexos - Marcos.....	106
3.3.2 (Trans)formações possíveis pela experiência da significação - Joana	117

3.4 Relações entre os sujeitos/ <i>crianças</i> e o conhecimento	127
3.4.1 A linguagem em funcionamento e a elaboração conceitual - Naomi.....	127
3.4.2 Condições de possibilidades da produção do conhecimento –.....	135
Dante.....	135
4. Elementos para um diálogo sobre ensino de ciências	144
5. Referências bibliográficas	157

1. Sentidos de um percurso de investigação: a construção do objeto de estudo na interpretação de contextos e conceitos

As relações humanas, em específico as relações de ensino, marcam de forma significativa meu interesse pelas questões da produção do conhecimento. Na dinâmica da vida escolar, no encontro com o outro e com a responsabilidade assumida com o ensino, muitas dúvidas aparecem, incomodam e mobilizam a pensar sobre o que é e como acontece nessas relações humanas a produção do novo. Os questionamentos passam então pelos modos de ensinar, pelo método, pelo conteúdo, pela linguagem utilizada, pelo conhecimento enquanto objeto almejado. E é no exercício de entender melhor as questões referentes aos modos de exercer a profissão docente que a circunscrição dessa pesquisa foi tomando forma.

Por serem diversas as formas pelas quais podem acontecer, as peculiaridades das interações humanas despertam o interesse de pesquisadores de diversas áreas e, especificamente, da Educação. Por meio de teorias e metodologias diferentes, os estudiosos muitas vezes identificam na ontogênese humana – portanto, desde o início nas *relações de ensino* - um lugar profícuo para a pesquisa da gênese dos processos de significação nos atos de interação. Discutindo sobre o processo de tornar-se humano pela imersão na história e na cultura, Vigotski (2000, p. 76) afirma que “A internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto qualitativo da psicologia animal para a psicologia humana”. O reconhecimento das práticas culturais como sendo as formas pelas quais os sujeitos se constituem no mundo aponta para o fato de que a singularização do tornar-se humano é marcado pelas relações sociais.

O movimento de singularização, que é dialético e dialógico com o mundo, é entendido como sendo o de internalização/apropriação¹, incorporação das práticas sociais. A idéia de apropriação expressa também a singularidade daquilo que é apropriado, ‘tornado próprio’ do pensamento e da consciência de quem se apossa do conhecimento. Assim, os significados estão dados, mas a variação dos sentidos, a polissemia, garante a alteridade e a subjetividade humana como atributo maior de uma dinâmica muito especial que é o movimento constitutivo do sujeito através das interações com o outro e do uso da linguagem.

O espaço escolar, nesse sentido, constitui um lugar privilegiado no qual muitas dessas relações são estabelecidas. Como um marcador de águas, o conhecimento adquirido na escola é aquele que, de alguma forma, é valorizado pela sociedade. A cultura do conhecimento escolar cria, portanto, valores, conhecimentos, práticas, que vão configurar/repercutir no tecido social mais amplo.

As relações de ensino têm sido o foco de interesse das minhas investigações desde o início dos trabalhos de pesquisa em educação. Os ‘recortes’ de sala de aula, a linguagem constitutiva do conhecimento, os episódios escolhidos para análise, fragmentos de uma dinâmica que não cabe nas definições mais elaboradas sobre os processos de ensinar e aprender, mas que pode ser entendida aos poucos, com olhar atento aos modos pelos quais determinadas conformações vão sendo construídas nas interações. Uma palavra que diz o mundo, um gesto que desperta o interesse, os silêncios que dizem tanto. E percebo que as relações de ensino são os contextos que inspiram maiores interesses. É por meio delas que acontecem os momentos de apropriação de conhecimentos e é por meio delas que podemos estudar como acontecem esses processos.

¹ A questão da internalização é uma das idéias mais estudadas e discutidas na obra de Vigotski. De certa forma, a diversidade de interpretações produzidas deve ser vista com certo cuidado, já que o uso de um termo ou a aplicação de um conceito que tem assumido significados tão diversos pode interferir numa tradução mais próxima e condizente com as intenções iniciais do autor. A predileção pelo termo apropriação e não internalização baseia-se nas explicações de Smolka ao afirmar que, devido a vários estudos relativos a idéia de que o homem é um agregado de relações sociais, atualmente o termo mais utilizado tem sido *apropriação*. Segundo Smolka (2000, p. 28): “O termo *apropriação* refere-se a modos de tornar próprio de tornar seu, tornar *adequado*, *pertinente* aos valores e normas socialmente estabelecidos. (...) ‘fazer e usar instrumentos’ numa transformação recíproca de sujeitos e objetos, constituindo modos singulares de trabalhar/produzir”.

A opção por iniciar este trabalho apresentando e discutindo o contexto de realização da pesquisa deve-se ao fato de que foi do contato com as crianças, com o desafio de planejar e realizar as atividades que definimos os objetivos desta pesquisa. Ensinar ciências para crianças com baixa visão em um centro de atendimento foi nosso trunfo em termos da riqueza e das possibilidades de investigação. O enfrentamento maior que este trabalho trouxe foi justamente entender os modos pelos quais produzimos conhecimentos, as minúcias do funcionamento psicológico nos atos de apreensão e, portanto, a reconfiguração constante desse funcionamento na relação com a criação do, sempre novo, conhecimento.

1.1 - As condições de realização do trabalho empírico

A respeito das condições da realização do trabalho empírico e da delimitação do objeto de pesquisa consideramos importante destacar de antemão um pouco de como tem sido o processo dessa escolha a partir das pesquisas já realizadas durante meu percurso acadêmico.

Em minha atuação profissional e acadêmica um dos primeiros interesses de pesquisa foi a formação do educador. E o primeiro trabalho neste sentido teve início por ocasião da escrita da monografia de especialização em ensino de ciências realizado logo após a conclusão do curso de graduação em Biologia. O texto, que apresentava questões amplas e constituíam mais uma constatação do que necessariamente uma reflexão acerca do tema, serviu como um levantamento de possibilidades de pesquisa na área educacional. No curso de mestrado o enfoque foi a elaboração de conhecimentos e a formação profissional do educador durante aulas de Química numa turma de Ensino Médio. E no projeto de doutoramento a preocupação foi mais específica com a formação inicial do futuro professor de ciências, o aluno universitário dos cursos de Química e Biologia. Inicialmente, portanto, a formação do professor se constituiu como meu objeto de pesquisa e foi o motivo que sustentou o projeto proposto para o programa de pós-graduação.

Este interesse foi justamente o motivo que possibilitou minha aproximação com o grupo de pesquisadores que desenvolveu a parte empírica desta pesquisa. E, devido à riqueza das interações e a diversidade de possibilidades desenvolvidas no trabalho empírico, muitos outros enfoques acabaram sendo adotados, e abandonados, durante o percurso. A formação inicial do professor, que era o objetivo inicial, acabou se tornando mais um dos assuntos da tese e deixou de ter o enfoque principal. Houve, portanto, um redirecionamento dos objetos e dos objetivos da pesquisa. Assim como os sentidos do corpo (sensações), a questão da deficiência e dos recursos metodológicos, também a formação inicial do professor foi um assunto que de central tornou-se constituinte da trama². Por fim, é o estudo do processo de elaboração e apropriação de conhecimento nas relações de ensino que está em questão.

Quando encontrei³, no curso de doutorado, um grupo de pessoas que pesquisava sobre o ensino de ciências em condições diferentes da sala de aula convencional e da escola, meu interesse foi imediato e deu-se por vários motivos. A possibilidade de realizar uma pesquisa sobre as relações de ensino com um pequeno número de crianças; a autonomia partilhada pelo grupo de pesquisa já composto; a liberdade para organizarmos e desenvolvermos as atividades; a parceria - imprescindível na produção de entendimentos. Do encontro com a pesquisadora Adriana Laplane e seu grupo de pesquisa surgiu a idéia da parceria. Ela, juntamente com Marcos, aluno da graduação e bolsista do Instituto de Química da Unicamp, iniciavam uma série de atividades sobre ensino de Química direcionada para crianças que apresentavam baixa visão e que freqüentavam o centro de apoio ao qual a pesquisadora é vinculada, o Cepre. O que acabou nos aproximando foi, portanto, o interesse comum, meu e da equipe, pela pesquisa no ensino de ciências. A realização das atividades com as crianças tornou-se o lugar no qual buscamos traçar entendimentos acerca das relações intersubjetivas que aconteceram num dado

² A relação que aqui se apresenta não tem sentido de valor, mas de organização didática do trabalho acadêmico.

³ O contato com a pesquisadora Adriana Laplane e com o Cepre aconteceu por intermédio da orientadora da presente pesquisa, Ana Luiza Bustamante Smolka que, tendo conhecimento dos trabalhos realizados pelo grupo, indicou nossa possível colaboração. Realizando a partir de então um trabalho conjunto, as atividades desenvolvidas acabaram sendo tomadas como material empírico da tese.

momento em situação concreta, mas foi também o reflexo e a continuidade de uma história social de produção de conhecimento.

O Cepre, Centro de Estudos e Pesquisas em Reabilitação Professor Dr. Gabriel Porto, é um centro vinculado à Faculdade de ciências Médicas da Unicamp-Campinas/SP. No referido centro são desenvolvidas atividades direcionadas à área de *ensino*, pesquisa e assistência⁴ de pessoas que apresentam algum grau de deficiência visual e/ou auditiva. Na época do início dos trabalhos, agosto de 2004, estava sendo desenvolvido um projeto na área de ensino chamado: “Um estudo das interações em um grupo de crianças com necessidades educativas especiais”, que era orientado pelas professoras Adriana Lia Friszman de Laplane e Cecília Guarnieri Batista.

Há vários anos as pesquisadoras acompanham e propiciam atividades pedagógicas às crianças que freqüentam o Cepre visando oportunizar a interação dessas crianças com diversos tipos de conhecimentos. A ênfase das atividades é dada ao aspecto do desenvolvimento de habilidades próprias do ambiente escolar, porém, tendo o cuidado em não reafirmar o insucesso que muitas vezes essas crianças trazem como parte de suas histórias escolares. Segundo as definições das pesquisadoras: “O projeto propõe o estudo da dinâmica das interações que se estabelece entre crianças com baixa visão e cegueira que freqüentam semanalmente o Cepre para participar de um grupo de convivência cujo objetivo é: oferecer um espaço de aprendizagem, convivência e experimentação de papéis. As sessões são registradas em vídeo e constituem a base para a construção e análise dos dados de pesquisa. O exame dos modos de interação permite compreender aspectos do desenvolvimento e da aprendizagem dos participantes do grupo”.

Os encontros com as crianças acontecem já há vários anos, mas o projeto voltado ao ensino de conceitos da ciência teve início no ano de 2004⁵. Antes de minha

⁴ No centro são desenvolvidas atividades nas áreas de *ensino*, com o curso de Fonoaudiologia para alunos da Unicamp; cursos de pós-graduação *lato sensu* sobre deficiência visual e surdez e; cursos de extensão destinados a pais, professores e profissionais interessados. Na área de *pesquisa* existem várias linhas direcionadas à avaliação e prevenção de deficiências, desenvolvimento humano, família e comunidade e; na área de *assistência* os profissionais atuam na intervenção e assessoria às pessoas com deficiência visual e/ou auditiva bem como aos seus familiares.

⁵ Neste mesmo período foi desenvolvido outro projeto voltado para atividades de musicalização. Estas aconteceram por duas vezes no mesmo dia do projeto de ciências, mas foi realizado também em outro dia da semana e contava com a participação de quase todas as crianças em ambos os trabalhos. O

entrada no grupo, Marcos e o mesmo grupo de crianças realizaram algumas atividades voltadas para o ensino de ciências como, por exemplo, o estudo do pH nos alimentos. A partir do segundo semestre deste mesmo ano comecei minha participação no grupo. Foram então realizados 14 encontros voltados ao ensino de conceitos como: diferenciação entre fenômenos químicos e físicos, fermentação, microorganismos, combustão, hidratação, separação de misturas e estados físicos da matéria. Além das atividades voltadas para a elaboração desses conceitos, também foram realizadas atividades com música, desenhos, vídeos, leitura, escrita e jogos.

Os encontros com as crianças aconteciam às segundas-feiras no período da manhã e duravam cerca de uma hora e meia. Neste tempo desenvolvíamos atividades voltadas à interação com vista à produção de conhecimento acerca de assuntos relacionados à ciência. Ao término dos encontros com as crianças o grupo de pesquisadores se reunia e planejava as próximas atividades. No início do segundo semestre de 2004 contávamos com um grupo que variava entre cinco e oito crianças que freqüentavam os encontros mais regularmente, além de nove pesquisadores (três doutoras, uma doutoranda em Educação, duas alunas do curso de aprimoramento em Fonoaudiologia, duas graduandas em Pedagogia e um graduando em Química). Todos participavam de algum modo das atividades e também realizavam projetos paralelos, entretanto a orientação e o desenvolvimento das atividades de ensino de ciências eram realizados por três pesquisadores: Joana, Alana e Marcos.

Em comum acordo, e pela presença de uma bióloga e de um estudante de Química, decidimos organizar uma série de atividades referentes ao ensino de ciências de modo geral. Assim, não apenas conceitos da Química, como era intenção inicial, mas também de outras áreas da ciência como a Biologia, passaram a fazer parte de nossos objetivos. Até porque, a diferença de idade e a escolaridade das crianças nos obrigavam a diversificar bastante os temas, as linguagens e os assuntos. Percebemos que havia a necessidade de que o tema de estudo fosse interessante e instigasse a curiosidade das crianças. Foi então que definimos pelo tema “alimentos” como eixo de nosso trabalho. Por ser um assunto cotidiano às crianças, sempre tinham algo a dizer

projeto de musicalização resultou em dois Trabalhos de Conclusão de Curso: “Desenvolvimento Cultural: interação, dança e deficiência visual” de Fernanda Dias Pereira e “A criança com deficiência visual e a música: um estudo das relações” de Carolina dos Santos Moraes.

e, portanto, participavam. Com este tema em mente preparamos encontros em que algum alimento fizesse parte da aula e que, nesse contexto, pudéssemos discutir alguns conceitos.

Considerando que as idades das crianças variavam entre 8 e 14 anos e que cada uma delas freqüentava uma série escolar diferente (inclusive uma delas não era alfabetizada) não seguimos, e nem foi nosso interesse, o conteúdo programático de alguma série do ensino regular. Para a preparação das atividades nos preocupamos, na realidade pressupomos, que talvez as crianças tivessem em comum histórias de vida marcadas por momentos de fracasso com os conteúdos escolares. Inferimos isso, não pelo fato de que elas apresentavam diferentes graus de deficiência visual e isso incorreria em dificuldade de aprendizagem, mas sim, porque conhecendo as condições da maioria das escolas brasileiras e da formação dos professores, supomos que possivelmente elas não encontraram com facilidade ambientes adequados e/ou profissionais capacitados para o trabalho com a peculiaridade que elas apresentavam.

O fato de não haver cobranças, repreensões ou “respostas erradas” permitiu que as crianças participassem de forma mais declarativa e, assim, cada uma contribuía nas atividades da forma como podia. Procurávamos reconhecer e valorizar os conhecimentos e habilidades que cada uma trazia. Algumas apresentavam já um conhecimento mais sistemático sobre o assunto, outras se destacavam pela memória apurada, ou pelas execuções práticas, outras demonstrando a ‘vontade discreta’ de aprender, ou simplesmente deixando a timidez de lado e interagindo com os colegas. No entrelaçamento de cada contribuição foram claras e várias as conquistas de nosso grupo.

Geralmente iniciávamos os encontros expondo o assunto das atividades do dia. Na maioria das vezes eu ou o colega Marcos orientava esse início de encontro, procurando sempre contextualizar o assunto e mostrando-o como parte do cotidiano das crianças. Provocávamos a participação ouvindo suas histórias e os conhecimentos vividos por elas referentes àquele assunto. O retorno dessa tática foi significativo e percebemos que o ‘jogo’ foi aceito por elas, pois no início, precisávamos insistir muito para que as respostas aparecessem e, nos últimos encontros os comentários chegavam antes mesmo de serem instigados. Como já citado, a alimentação é um tema

comum na vida de todos nós e, portanto, todos têm algo a dizer sobre isso. Com as crianças não foi diferente.

A explanação do assunto era rápida e logo trazíamos à mesa o saboroso assunto do dia: pão, iogurte, pipoca, suco, frutas, bombons, canjica etc. Com o assunto literalmente em mãos, pedíamos que as crianças percebessem os ingredientes disponíveis na mesa, dissessem o que eram, falassem o que sabiam sobre cada produto que tocavam e experimentavam. Esse espaço/tempo de experimentação foi extremamente rico porque pudemos notar as formas pelas quais as crianças reconheciam cada produto da mesa. Elas tocavam com os dedos, com o rosto, provavam o sabor e o cheiro de tudo que estava disponibilizado. Nesses momentos pudemos observar as diferenças dos processos de percepção na restrição da visão completa. O processo de significação que elas construíam tinha seu lócus no grupo ao mesmo tempo em que constituía a individualidade de cada um. E era por meio das interações, sentidas e faladas, que as significações aconteciam.

Experimentando, comendo, ouvindo e falando uns aos outros, orientados pelas falas dos pesquisadores e dos próprios colegas, as crianças elaboravam conceitos, significavam idéias e construíam imagens sobre os diversos assuntos que apareciam enquanto fazíamos as atividades. Assim, aprendíamos que “o campo de atenção da criança engloba não uma, mas a totalidade das séries de campos perceptivos potenciais que formam estruturas dinâmicas ao longo do tempo” (VIGOTSKI, 2000, p. 47-8). No entanto, não é aleatória nem *a priori* que os significados dessas percepções vão sendo estabelecidos. A percepção é global, mas a significação é caracterizada pelas funções definidoras e classificatórias da linguagem.

As atividades eram sempre orientadas para o trabalho em grupo, as perguntas eram lançadas e as respostas eram partilhadas por ele. Assim, sem uma tarefa individual em avaliação, as crianças participavam do fazer do outro, ajudavam, incentivavam e aceitavam a participação e a idéia do colega e/ou do pesquisador.

Cada criança tem um ritmo próprio e nos encontros procuramos respeitá-lo, mas essa constatação não era o limite de nossa interferência. As crianças eram instigadas e buscávamos superar as dificuldades incentivando mesmo atividades que elas diziam não gostar como, por exemplo, a leitura e a escrita. Percebemos que as crianças

mostravam certa relutância em executar tarefas ‘tipicamente escolares’ como escrever, desenhar ou ler. Mas procuramos mostrar que essas tarefas também podiam ser interessantes e usamos para isso a idéia de registrar as aulas em que trabalhamos com os alimentos. Assim, sugeríamos que elas assistissem ao encontro registrado em vídeo, desenhassem, colassem e escrevessem coisas relacionadas com as aulas já realizadas. Todos os desenhos e colagens foram guardados em uma pasta do grupo, na qual elas podiam acompanhar e rememorar as atividades realizadas durante todos os encontros. Com isso garantimos não só que elas escrevessem e lessem de alguma forma, mas também que criassem uma história de vida e uma trajetória que fazia parte da memória do grupo e do Cepre.

Apesar de este trabalho ter como campo empírico um espaço de atendimento a pessoas com deficiência e de nossas crianças terem baixa visão, isso não significa que esta pesquisa seja especificamente sobre educação especial ou sobre metodologia de ensino para pessoas com deficiência. Inicialmente porque não desenvolvemos estratégias diretivas de ensino pautadas no problema da baixa visão e também porque, por nosso pressuposto teórico, entendemos que a baixa visão é uma das muitas formas de normalidade do humano, assim como a surdez, a deficiência física ou a cegueira.

A especificidade das vias sensoriais pelas quais interagimos com o mundo é uma questão que, em termos educacionais, refere-se aos métodos de ensino e não à discussão sobre as capacidades ou não de aprender. Portanto, nosso enfoque de trabalho baseia-se no fato de que todos aprendem por meio de processos de significação da linguagem e das interações sociais e as vias sensoriais pelas quais acontecem esses processos não definem os limites de aprendizagem de cada um.

1.2 – Re-encontrando o lugar da pesquisa

Participar do projeto de ensino de ciências não foi apenas orientar o grupo de crianças, mas foi, antes de tudo, um importante momento de construção de minha

história como educadora. Principalmente porque, pelo fato de estarmos em um lugar que não era o convencional da escola, não era com o ensino regular, nem com um grupo homogêneo (em termos de idade ou série) de crianças, a visibilidade de certas questões tornou-se possível de uma maneira bastante interessante. Devido à peculiaridade do modo como foram desenvolvidas as atividades, nossa atuação também se tornou objeto de análise e o produto desta investigação é o estudo das *interações* entre as crianças *e/com* os pesquisadores no objetivo de construir entendimentos acerca de determinados objetos de conhecimento.

Ao proporcionar o desafio que é o *exercício da observação*, o percurso investigativo atento às interações humanas acaba tendo reflexos também no processo de nossa formação como pesquisadores. Pois, *aprender a ver* durante o estudo é um ato que realmente impressiona no sentido de que extrapola os limites da reprodução para pertencer ao âmbito da criação. E é através dele que aprendemos a não apenas olhar para descrever, mas a olhar para fazer elaborações conceituais e teóricas que ampliam/qualificam o trabalho educacional a partir da re-elaboração constante da postura, do entendimento e da dinâmica da pesquisa. Em função disso, *ver* pode ser considerado como uma atividade de reconstrução antes de tudo, pois sendo uma experiência singular e sempre única, qualquer definição que se coloque em primazia torna-se insuficiente para expressá-lo.

Aprender a ver não é algo trivial dentro de um processo de investigação, ao contrário, é justamente por esse processo que as definições *começam a aparecer* e que as circunscrições vão tomando forma, ‘forma e profundidade’ nos argumentos de Foucault (2003). No entanto, a questão do como ocorre esse ‘aprender a ver’ não me parece algo que aconteça de forma imediata, pois não pode surgir como produto idealizado desde o início fora da experiência social. A partir de nosso pressuposto teórico, consideramos que a realidade material é tomada como condição de produção de conhecimento, portanto é partindo dela e voltando a ela que o processo de abstração das elaborações conceituais é estabelecido.

O trabalho *(re)criado* neste texto não tem como ser aquele que foi experienciado em sua existência primeira, pois, como diz Canguilhem (2006, p. 147): “... a vida não conhece a reversibilidade”. E se é assim, em que bases podemos supor a

concreticidade/veracidade da realidade que aqui nos propomos a relatar? Supomos que, já que não pode ser diferente, o valor da memória e da imaginação seja o pressuposto daquilo que é possível ser enunciado em palavras (mais ou menos fiéis/específicas) de uma experiência que por nossa lembrança (memória, imaginação) é sempre revivida e, portanto, ressignificada. Segundo Vigotski, os elementos que compõem a imaginação têm origem na experiência vivida, são re-elaborados de forma complexa pela ação do pensamento e materializam-se na forma de produções técnicas, artísticas, científicas, etc., “trazendo consigo uma força ativa, nova, capaz de modificar essa mesma realidade, fechando desse modo o círculo da atividade geradora e da imaginação humana” (1997a, p. 25, tradução nossa). A questão do distanciamento (e mesmo da não experiência pessoal) do fato vivido é o que para o autor configura a capacidade que nossa memória tem de, não apenas combinar, mas também criar os elementos de uma nova realidade, constituindo assim a consciência da experiência real. É justamente a vinculação dos produtos da imaginação com os fenômenos da realidade, o que possibilita a criação enquanto uma forma de existência por meio da experiência social alheia. Para Vigotski,

a imaginação adquire uma função de suma importância na conduta e no desenvolvimento humano, convertendo-se em meio de ampliar a experiência do homem que, ao ser capaz de imaginar o que não viu, ao poder conceber baseando-se em relatos e descrições alheias o que não experimentou pessoal e diretamente, não está isolado no estreito círculo de sua própria existência, mas pode distanciar-se muito de seus limites assimilando, com ajuda da imaginação, experiências históricas e sociais alheias (VIGOTSKI, 1997a, p. 20, tradução nossa).

A construção do espaço de pesquisa que agora imaginamos e, portanto criamos, carrega consigo mais que a descrição da sala de encontros no Cepre e o número de crianças. É por meio desse recontar, conseguido por aquilo que a linguagem nos permite, que se torna possível dizer que o lugar da pesquisa é o lugar do momento de sua reconstrução em cada página deste trabalho. Quando realizamos o trabalho empírico, tínhamos como objetivo enxergar certas coisas, mas agora, no distanciamento que a pesquisa demanda, aquele lugar se modifica, torna-se um ‘caleidoscópio’ em que aquilo que olhamos muda a cada instante. O lugar do trabalho

empírico, nesses termos, pode ser entendido como produto da relação entre o *olhar*, o *espaço*, o *tempo* e a *linguagem*. A mobilidade que essas categorias conferem não é algo que existe *a priori* de nossa investigação, pois o fato das reuniões já terem acontecido não exime a idéia de movimento/fazer-se/construir-se que continua permanecendo como condição de existência desse espaço e que tem sido sempre novo em cada reolhar e em cada recontar.

Uma questão bastante interessante no que se refere à (re)construção do trabalho empírico é o fato de que o Cepre tem características de um lugar de assistência. No entanto, nele também são desenvolvidas muitas atividades de cunho educacional, dentre elas o projeto que aqui relatamos. As crianças que freqüentam o centro estão lá porque possuem algum grau de deficiência visual ou auditiva, caso contrário não estariam. Ou seja, o grupo de crianças que participou de nosso projeto estava em um lugar aonde não vai a maioria das crianças. A conformação do espaço da pesquisa comporta, de forma singular, as peculiaridades do estudo do conhecimento ali onde ele mais se torna complicado, onde a escola nem sempre ‘dá conta’, onde o sujeito (quase) não enxerga, onde não há muitas regularidades a serem listadas.

Canguilhem (2006, p. 246) destaca que “o conhecimento da vida, assim como o conhecimento da sociedade, supõe a prioridade da infração sobre a regularidade”. Porque é somente quando aquilo que foge às regras e normas da sociedade faz-se sentir como obstáculo, que acontece a mobilização no sentido de contornar o que de certa forma incomoda - muitas vezes mais à sociedade do que ao sujeito. O lugar da patologia tem sido, historicamente e de uma forma incisiva, o lugar por excelência daquilo que desregula e, justamente por isso, torna-se um espaço privilegiado de investigação. Destacamos a importância de o Cepre ser, assim como a escola e a família, mais um lugar de aprendizagem, plausível e viável sem dúvida, mas não é irrelevante o fato de que a diferença/deficiência/patológico é o motivo de sua existência.

Ao discutir sobre as condições do nascimento da clínica médica, Foucault (2003) destaca a importância das questões da *especialização da doença* para que se entenda o surgimento de determinadas áreas do conhecimento como, por exemplo, a medicina moderna. A mudança de enfoques, de observação e enunciação do sujeito e do objeto torna-se, por um olhar de profundidade (que vê e escuta) mais que de organização, o

próprio processo de instituição de campos do saber. Pois, quando o indivíduo passa a ser, ao mesmo tempo sujeito e objeto do conhecimento, o saber enunciável é reconstruído e torna-se então metodológica e epistemologicamente um campo determinado. Porque socialmente construído é o corpo, a instituição, a doença, o outro, e estes configuram os espaços numa relação que é por princípio criadora, mas também é de troca e de interdependência. De acordo com Foucault, no caso da medicina a espacialização social da doença:

...implica um sistema de opções que diz respeito à maneira como um grupo, para se manter e se proteger, pratica exclusões, estabelece as formas de assistência, reage ao medo da morte, recalca ou alivia a miséria, intervém nas doenças ou as abandona a seu curso natural (2003, p. 16).

Após referenciar a espacialização da doença nos indivíduos de um grupo (espacialização primária), depois nos órgãos do indivíduo (espacialização secundária), o autor destaca a relevância do lugar social (espacialização terciária) que a doença pode ocupar em uma sociedade. E afirma que é justamente nesses lugares, onde a doença não é mais *natural*, que se instaura “o ponto de origem dos questionamentos mais radicais” (ibidem). O autor destaca o ‘lugar da doença’ ou o lugar daquilo que transtorna como um espaço singular para a investigação daquilo que na ‘normalidade’ não é visível. O corpo pode abrigar a doença, mas é no modo como a sociedade se organiza e trata ‘seus doentes’ que a possibilidade de um discurso sobre a doença (e a cura, e o amenizar, e o acalanto) acontece. Para Canguilhem (2006, p. 12): “É no Patológico, com letra maiúscula, que se decifra o ensinamento da saúde...”, por isso é no estudo dos lugares em que se manifesta o desconcerto que se justifica a busca dos meios de ação que superem as dicotomias saúde/doença, normal/patológico⁶ e se

⁶ Devido à referência da obra ‘O normal e o patológico’ (2006) de Georges Canguilhem, descrevemos a seguir algumas definições do autor que são por nós compartilhadas e sustentam algumas das explicações presentes neste trabalho.

Normal: “Um ser vivo é normal em um determinado meio na medida em que ele é a solução morfológica e funcional encontrada pela vida para responder a todas as exigências do meio” (p. 102).

Anormal: “é a consequência de variação individual que impede dois seres de poderem se substituir um ao outro de modo completo” (p. 96) “nem toda anomalia é patológica” (p. 95); “[ela é um] tipo normativo de vida”... (p. 96); “é próprio da anomalia ser constitucional...”(p. 97); “pode transformar-se em doença, mas não é, por si mesma, uma doença” (p. 99).

entenda a anormalidade como algo que deriva apenas das normas sociais e não representam os alcances do desenvolvimento humano.

A espacialização da doença não é apenas corporal, mas também institucional, seja na família, na escola, no hospital ou no Cepre. Espaços em que certos olhares se tornam viáveis, de um modo que não é comum, mas que pela peculiaridade da investigação tornam-se possíveis por meio da experiência do encontro com o outro. Foucault afirma que ao longo da história das ciências do homem não foram, apenas, os objetos em si que mudaram, mas também foram “as formas de visibilidade que mudaram” (2003, p. 225), e instituíram um novo domínio da linguagem: entre o visível e o enunciável (idem, p. 226). E é através daquilo que é possível dizer do espaço de investigação e das interações humanas estabelecidas que criamos os dados da pesquisa.

Outro enfoque que Foucault define como sendo o motivo pelo qual a ciência médica foi constituída é a consideração da finitude humana como meio de entendimento da vida (idem, p. 167). Apesar da revolução que representou os estudos de Bichat, principalmente quando ele pede “à morte contas da vida e da doença; à sua imobilidade definitiva pede contas de seus tempos e seus movimentos”, a experiência médica desde o século XVIII ainda não conseguiu esclarecer *as formas* de finitude humana, das quais a morte é a menos conhecida, a mais ameaçadora e também a mais plena (idem, p. 228).

A idéia de finitude para o autor não é apenas a morte enquanto fim orgânico da vida, mas também não é óbvio o que mais ela é. Tomamos a liberdade de significar o termo, tendo em vista as nuances suspeitadas nas palavras do autor, a polissemia de todo signo e a relevância que esse conceito pode ter em nossa pesquisa. Se ampliarmos as conceitualizações do termo ‘finitude’ para além da morte - destino final da vida - ele pode significar também *limitação, obstáculo, transitoriedade, contingência* da atividade de viver. Desse modo, a re-contextualização e significação pode ajudar-

Patológico: “implica *pathos*, sentimento direto e concreto de sofrimento e de impotência, sentimento de vida contrariado... “O patológico não é a ausência de norma biológica, é uma norma diferente, mas comparativamente repelida pela vida” (p. 103)

Saúde: “ela nada mais é que a indeterminação inicial da capacidade de instituição de novas normas biológicas” (p. 147) “é uma margem de tolerância às infidelidades do meio” (p. 148).

Doença: “A doença surge quando o organismo é modificado de tal modo que chega a reações catastróficas no meio que lhe é próprio... ela é uma nova dimensão da vida” (p. 238).

nos a entender melhor a função da patologia como motivo/meio de exercício reflexivo sobre a espacialização social da doença.

Trabalhar com crianças com baixa visão em um centro de atendimento é, de certa forma, trabalhar em uma espacialização construída com objetivo de superar socialmente algo que evade às formas de ação da maioria das pessoas. Representa, portanto, que existe a finitude (limitação, obstáculo...) quando o meio social isola e define, por critérios de maioria (ou quais outros?), quem pode ter acesso a determinados bens de domínio cultural. Nesse sentido, expressa que existe a impossibilidade - *do ponto de vista social* - do exercício pleno de viver para o sujeito. Se os meios de ação plena para todas as pessoas, independente de suas características físicas, existissem imbricados/entretrecidos na cultura geral, a existência do Cepre não teria sentido.

Se conferir incapacidade, a doença pode ter também o sentido de finitude enquanto desvantagem social. No entanto, se as relações sociais são nossos pressupostos de vida, então, tudo aquilo que caracterize esse meio representa uma forma de ação humanamente construída. Podemos entender assim que "... a doença não é uma variação da dimensão da saúde; ela é uma nova dimensão da vida" (CANGUILHEM, 2006, p. 138). E, a dimensão da vida na qual a diferença é o pressuposto e a doença faz parte da normalidade, não parece ser uma idéia já materializada, pois abarca como condições de sua compreensão que continuem sendo estudados os pressupostos de entendimento da vida como produto das formas social, cultural e historicamente construídas.

Apesar das muitas explicações/especulações sobre como tornar esse pressuposto algo concreto continuam contemporâneas as *condições do saber* alertadas por Foucault:

Os poderes significantes do percebido e sua correlação com a linguagem nas formas originárias da experiência, a organização da objetividade a partir dos valores do signo, a estrutura secretamente lingüística do dado, o caráter constitutivo da espacialidade corporal, a importância da finitude na relação do homem com a verdade e no fundamento desta relação (2003, p. 229).

Pensar nessas *condições do saber* descritas pelo autor voltadas para as questões educacionais pode ser um exercício interessante. Mais do que constatar a complexidade das interações humanas, elas alertam para o fato de que a simples descrição não deve ser tomada como resposta e que a consideração das condições individuais e coletivas podem ser as bases de investigações sistemáticas e atentas à diversidade dos modos de atuação no mundo. Cada um dos itens suscita um universo de possibilidades de pesquisa: da percepção, da linguagem, da objetividade, da construção lingüística do dado, da espacialidade, da finitude e da verdade.

Destacamos o tema da finitude como limite de ação, já que consideramos que esta não se dá apenas pela morte, mas também pela impossibilidade de exercer o direito à vida e a tudo que dela seria possível realizar. E foi pela atividade reflexiva deste assunto que nos deparamos com uma constatação de Foucault que instiga e refrata (provoca efeitos), de certa forma, em nosso trabalho enquanto educadores: “Foi quando a *morte* se integrou epistemologicamente à *experiência médica* que a *doença* pode se desprender da *contranatureza* e tomar *corpo* no *corpo vivo* dos indivíduos” (2003, p. 227). Poderíamos parafrasear afirmando também que: ‘somente quando a *diferença* se integrar epistemologicamente à *educação* que a *deficiência* poderá se desprender do *anormal* e tomar *corpo* no *corpo vivo* dos indivíduos’. E ainda nas palavras de Vigotski (1997b, p. 93, tradução nossa): “O ensino ‘especial’ deve perder seu caráter ‘especial’, e então passará a fazer parte do trabalho educativo comum”.

No apontamento de questões como o espaço de investigação; a reconstrução pelo olhar e pela linguagem; a espacialização da doença; a finitude e a integralidade do desenvolvimento humano, sentidos foram sendo construídos. *Sentidos do percurso* que, enquanto davam a direção dos argumentos, significavam um panorama que muitas vezes vivemos, ajudamos a construir, mas nem sempre nos damos conta de como acontece. E, já que “O novo não está no que é dito, mas no acontecimento de sua volta” (FOUCAULT, 2001, p. 26), a relação que supomos entre as instituições de ensino, o Cepre e a produção de conhecimento escolar, condensa-se no acontecimento das atividades que desenvolvemos com as crianças durante esta pesquisa.

A escola como instituição é o lugar do aprender por excelência, mas esse é o *discurso oficial*. No Cepre (e em outros espaços) a história das relações de ensino

também pode ser contada. O discurso oficial define idades, fases, limites e possibilidades, mas o que temos deixado escapar nos discursos não ditos e não ouvidos daqueles aos quais os acessos são negados por motivos biológicos, sociais, políticos etc.? Já que “Como sujeitos, os indivíduos são afetados, de diferentes modos, pelas muitas formas de produção nas quais eles participam, também de diferentes maneiras” (SMOLKA, 2000, p. 31), o que significa então, tornar-se *sujeito do conhecimento* quando as condições de acesso parecem delimitar o próprio tornar-se sujeito? Ou então, considerando que esta constituição não é apenas passiva, mas sim uma relação inter-constitutiva da subjetividade e da própria configuração social, como podemos estudar as diversas formas de constituição humana, dada a diversidade de condições impostas/construídas nessas relações?

O trabalho desenvolvido no Cepre guarda muitas especificidades e tem um caráter muito especial no sentido de ser para nós o lugar, principalmente, da possibilidade. Da aparente dificuldade surge aquilo que se torna (ou que tornamos) possível, surge o desejo, a palavra dizendo que se sabe, que se pode, surge o gesto indicativo do caminho. Um presente para quem investiga o desenvolvimento humano.

2. Sentidos da construção do conhecimento: perspectivas de um diálogo entre concepções de pensamento científico e relações de ensino.

A busca pelo ‘marco zero’ na história do conhecimento, pelas explicações dos motivos da existência do homem, da natureza, das coisas do mundo, tem passado pelos mais variados tipos de explicações. Contrariamente a uma determinação cronológica – talvez por causa desta – as explicações escapam, se (con)fundem, contradizem aqueles que ousam datar e, assim, situar torna-se sempre um risco de perder-se num mundo de possibilidades, de relatividades de tempos, de espaços, de contextos e de histórias.

Se ousarmos pensar num processo da existência humana enquanto espécie, considerando um tempo inicial, não datado, mas marcado por mudanças importantes em sua constituição, poderíamos inferir que da vivência do ‘sentir o mundo’, e a si mesmo, o homem foi criando palavras, coisas, motivos, pessoas, foi nomeando/recortando/significando e assim, tornando-se humano por sua própria ação. Ao sistematizar categorias de análise, suspeitando semelhanças e diferenças, tentativas de entendimentos poderiam ser tecidas como que devedoras de uma experiência (sensível) de vida. O saber de si (e dos outros), do clima (que de tempos em tempos se ‘repete’), da lua (que some e torna a aparecer), dos sons (que se assemelham), das imagens (que iludem), são fenômenos que se mesclam com as explicações de seus acontecimentos.

Os ensejos dessa busca inicial, no âmbito da filogênese da história humana, muitas vezes são atribuídas às incursões decorrentes da necessidade de (sobre)vivência. Entendendo-se por necessidade não apenas as biológicas de alimentação e abrigo do corpo, mas - pela criatividade e pelo prazer - também as formas de expressão artísticas, os artefatos, os rituais, os acessórios, que provavelmente tinham efeitos que transcendiam a necessidade e funcionavam também

no campo do desejo, da crença, do acalanto e do encanto. Formações culturais tão intensas quanto as necessidades básicas de sobrevivência e que podemos supor, permanecem atuais. As organizações sociais, a produção de instrumentos, a criação de linguagens podem ser entendidas como produtos de uma história comum entre biologia e cultura. Vigotski destaca que os planos de desenvolvimento biológico e cultural são inter-constitutivos, podem coincidir e fundem-se possibilitando a formação sócio-biológica da personalidade. Posto que esta consideração sustente nossas concepções de criança, de desenvolvimento humano e de processos de aprendizagem, afirmamos, por nosso posicionamento teórico, que “na medida em que o desenvolvimento orgânico se realiza em um meio cultural, vai se transformando em um processo biológico historicamente condicionado” (VIGOTSKI, 1997b, p. 26, tradução nossa).

No âmbito ontogénético, as teorias se multiplicam e nos estudos do desenvolvimento da criança são destacados os aspectos biológicos, com ênfase atualmente nos processos neuro-cerebrais; as relações sociais, com enfoque nas relações inter-pessoais, principalmente escolares e familiares; os processos psicológicos em diferentes correntes teóricas e metodológicas como construtivista, sócio-interacionista, behaviorista; os emocionais, que muitas vezes são reduzidos/confundidos com afetividade, e têm se tornado objeto de intensos estudos na tentativa de superação do dualismo entre cognição e afeto. Todos esses diferentes estudos têm como objetivo a tentativa de traçar possibilidades de entendimento dos processos do aprender humano. Em função dessa miríade de áreas com tal empenho, estudar o processo de produção do conhecimento acaba sendo um trabalho com necessidade de intensa ligação, ou conversa com diversas áreas do conhecimento. Considerar o empenho de pesquisadores de diversas áreas nos estudos do aprender humano não deve ser entendido como uma adesão irrefletida aos modismos atuais relacionados à superficialidade da busca do ‘todo’ como fundamento/firmamento explicativo. Porém, gostaríamos de assinalar que, ao considerar enfoques mais amplos, ao aceitar diferentes olhares de diversas áreas do conhecimento, poderemos também valorizar modos de conhecer que possibilitarão abordagens mais profícuas de produção/interpretação de nosso objeto de estudo. Trata-se, portanto, de um recurso

teórico e metodológico de análise que tem sua inspiração/sustentação na concepção da pluralidade de um desenvolvimento humano que é biológico, histórico e cultural.

Nos estudos arqueológicos do saber humano, Foucault comenta sobre a necessidade de pensarmos nas produções culturais como constitutivas dos modos de conhecer (2005). O autor afirma que o conhecer não depende nem reflete apenas as similitudes e diferenças observadas nas coisas do mundo, mas que este é um processo de significação ativo e inerente ao caráter representativo e organizador do mundo da linguagem. Conclui Foucault que “é por isso que a natureza e o verbo podem se entrecruzar infinitamente, formando para quem sabe ler um grande texto único” (2005, p. 29). Os escritos foucaultianos, em obras como *A vontade de saber* (1993) e *Arqueologia do saber* (2007) nos inspiram para significar os termos: saber e conhecimento. Na obra do autor, os *saberes* parecem ser sempre o pano de fundo para as formações discursivas e as elaborações científicas (2007, p. 207). Uma suspeita que nos parece instigante é o fato de percebermos que o *saber*, enquanto ‘vontade’, é também o que nos permite continuar a busca incessante e tortuosa pelos caminhos sempre a serem trilhados. Uma busca que só pode parecer (des)orientadora, (des)estabilizadora àqueles que ousam tentar. Nas palavras do autor (1998, p. 13): “De que valeria a obstinação do saber se ele assegurasse apenas a aquisição dos conhecimentos, e não, de certa maneira, e tanto quanto possível, o descaminho daquele que conhece”. Os ‘descaminhos’ dos que aceitam o desafio têm levado à construção de uma história marcada por uma produção cultural tão rica quanto controversa. Da busca do objeto à busca dos sujeitos, vamos do micro ao macro cosmo das possibilidades humanas demarcando territórios e criando *verdades*, provisórias certamente, mas apropriadas a seu tempo, eternas por sua lembrança e por seu esquecimento.

Construídos em todos os grupos sociais, os conhecimentos se diferenciam e se assemelham porque existem modos sociais e culturais instituídos que conferem o status e/ou o ‘lugar’ dos conhecimentos na estrutura social mais ampla⁷. A forma como esses

⁷ Uma forma possível de organização é a apresentada no texto de Lopes (1999). Segundo a autora, senso comum é um saber ou conhecimento que pode ser adotado por diferentes grupos sociais, independente de sua origem ser ou não científica e tem, portanto um caráter transclassista. Com base nos estudos de Bachelard (1999), a autora enfatiza que o conhecimento científico se dá *contra* e não a

grupos organizam e valorizam os saberes produzidos representa ou reflete em cada período histórico aquilo que é concordado, ou imposto, como sendo relevante naquela sociedade. Assim, os valores conferidos variam com as práticas sociais ao longo do tempo, mas permanecem como expressão do esforço humano de organização e de construção de entendimentos.

Os relatos/historicizações provenientes de um período anterior ao século XVII, geralmente reconhecido como início da ciência moderna, muitas vezes são caracterizados pela produção de saberes que, mesmo importantes na/para a história das produções humanas, não são reconhecidos ou validados dentro dos padrões do conhecimento e do método científico. Tais conhecimentos impressionam pela riqueza, criatividade, esforço e pelo exercício de uma linguagem tão constitutiva quanto possibilitadora do novo⁸. A medicina popular, os rituais (religiosos ou não), os saberes de senso comum assim como os conhecimentos anteriores à ‘era da ciência’, por vezes são tomados como não relevantes ou não merecedores do pretense status científico. Ao comentar sobre os estudos a respeito do início da ciência, Almeida (2004) baseia-se em Kneller na afirmação de que a ciência, tal qual a entendemos atualmente, não tinha equivalente na China, Grécia clássica ou Europa medieval, não havia comunidade científica, o que existiam eram pessoas investigando, de diversas formas e métodos, sobre objetos que em nosso tempo caracterizamos como objetos do campo

partir do senso comum, já que a ruptura epistemológica entre eles é pressuposto para a construção científica. Ao comentar a definição da autora, Chassot (2001, p. 206) ilustra dizendo que “os ricos são tão geocêntricos quanto os pobres e até se agasalham mais contra o frio” Assim como Lopes, Chassot define os conhecimentos ou saberes populares como sendo aqueles produzidos solidariamente e que provém das práticas cotidianas, geralmente das classes *destituídas* de capital cultural e econômico. A proposta do autor, sustentada por exemplos na meteorologia e na medicina popular, sugere que “se nos despirmos de alguns preconceitos, talvez ousássemos dizer: *ciência popular*” (idem p. 204, grifo do autor). Já Souza Santos (2003) define senso comum a partir de seu aparecimento histórico. Trata-se de um senso que surge no século XVIII como uma resposta ao antigo regime de monarquia absolutista Francês. Portanto, é um senso que é colocado com pretensões de ser natural, razoável, prudente, ‘um senso que é burguês’ e que se converte, pela ascensão da burguesia, em senso universal. E é contra esse senso comum que nascem as ciências sociais no século XIX. Segundo o autor, a consideração de tipos diferentes de senso comum e a não concordância irrestrita com o conceito de ruptura fazem com que as ciências sociais se coloquem de forma diferenciada na discussão com relação à existência e necessidade ou não do conceito de ruptura nos processos de produção de conhecimento.

⁸ No livro *A ciência através dos tempos* (1994), Ático Chassot relata de forma curiosa e instigante as incursões do trabalho humano em busca de conhecer. Das teorias mais conhecidas na história da ciência, passando pela magia, pelas artes e pela religião, o autor alerta para uma forma de ver a produção dos conhecimentos que difere das classificações e dos discursos mais recorrentes acerca, principalmente, da ciência moderna.

investigativo da ciência. E a autora continua, afirmando que no século XVII a ciência europeia torna-se melhor sucedida e:

enquanto as ciências anteriores estavam vinculadas a uma cultura, expressando-se na linguagem de um determinado povo, a ciência europeia tornou-se internacional e universal, pois se expressa na linguagem supracultural da Matemática e é praticada no mundo inteiro (KNELLER apud ALMEIDA, 2004, p. 14).

De qualquer forma, conhecimentos que não são considerados científicos, sejam nos livros de caráter acadêmico, nos discursos oficiais ou na mídia rádio-televisiva, muitas vezes e por diversos motivos acabam por não serem tomados como modos legítimos de (construção de) conhecimento. Bourdieu discute esse assunto afirmando uma hierarquização de valores e de conhecimentos que é ditada por um modelo social (2005). Segundo o autor, existe um *habitus cultural* que confere à ciência produzida socialmente uma determinada forma de organização hierárquica que determina valores e legitimidades aos objetos estudados. Por reconhecer essa hierarquização social de valores é que entendemos que tais conhecimentos são, antes de tudo, produtos da vivência social e podem ser entendidos como o próprio saber em funcionamento. As classificações que são tentativas de organização dos objetos de estudo das teorias do conhecimento, por exemplo, têm um importante valor didático, porém, nem sempre permitem que pensemos a produção do conhecimento humano de forma contínua e plural. Isso pode ser conferido pela característica capitular, marca registrada de muitos livros sejam eles didáticos, filosóficos, históricos além dos que tratam especificamente das teorias do conhecimento. Organização esta que acaba por passar uma idéia de isolamento e fragmentação, o que tem sido claramente reflexo de um modo também capitularista de historicizar a produção do conhecimento em muitos campos do saber.

Independente das dúvidas sobre os benefícios e malefícios trazidos pelo que chamamos de *ciência* – representada nas conquistas tecnológicas e conseqüente produção de bens de consumo, principalmente a partir do século XIX –, os conhecimentos científicos têm seu valor culturalmente reconhecido⁹ e na escola

⁹ O reconhecimento do conhecimento científico não é isento de interesses sociais e políticos. Seu valor, relativamente aos outros tipos de conhecimento, é discutível, pois os questionamentos contundentes

ocupam lugar de destaque, já que é ela que tem a responsabilidade social e deliberada de *transmitir* as produções sócio-culturais, dentre as quais a ciência se destaca.

Essas produções são muitas, diversas, e o conhecimento científico é apenas uma dentre várias outras produções. Mas, como a escola é organizada e funciona de acordo com as regras da sociedade geral, de certa forma, ela reproduz/recria muitos dos valores e dos critérios que a sociedade como um todo utiliza. Porém, essa reprodução não é apenas o reflexo de determinados campos sociais, ou de áreas de atividade específica. Ela reproduz um conhecimento diferenciado justamente porque guarda o paradoxo “de ter como objetivo a socialização do conhecimento científico e a constituição do conhecimento cotidiano” (LOPES, 1999, p. 24). Lopes destaca que muitos autores da área de ensino de ciências parecem não perceber o fato de que o conhecimento que é produzido nas salas de aula guarda diferenças metodológicas e epistemológicas dos conhecimentos científicos, que foram produzidos ao longo de décadas ou séculos de pesquisa. E que na escola esses conhecimentos são reorganizados e passam por um processo de ‘mediação didática’ que é fundamental para o processo de aprendizagem e que deve contribuir para uma postura de questionamento do senso comum (idem, p. 24 e 206). Segundo a autora: “O conhecimento escolar ao mesmo tempo nega e afirma o conhecimento cotidiano, trabalha contra ele e é sua própria constituição” (idem 137).

Em seu livro sobre conhecimento escolar, científico e cotidiano, Lopes destaca, através da análise do currículo escolar e da cultura, diferentes posicionamentos existentes com relação à validação/valorização dos conhecimentos produzidos em diferentes contextos (1999). Opondo-se à idéia de diferenciação dos tipos de conhecimentos através da simples mudança de estrutura disciplinar ou das concepções de status social, a autora defende a necessidade de uma reflexão que não sirva apenas para mascarar um racionalismo instrumental que, muitas vezes, sustenta os argumentos de validação. Para tanto, propõe a *sociologia do currículo* e a *epistemologia*

dizem respeito mais a uma crise da modernidade, portanto ao método e à racionalidade técnica que fundam esse conhecimento, do que necessariamente aos seus produtos. A esse respeito, Marques (1993, p. 54) afirma que: “A modernidade entra em crise no que lhe é essencial: no exercício mesmo da razão”. Em contrapartida, as críticas aos produtos do conhecimento científico costumam fundar-se nos efeitos prejudiciais ao meio ambiente e à saúde das pessoas. E em função disso surgem propostas pedagógicas voltadas para a educação científica da cidadania, como, por exemplo, em Santos e Schnetzler (1997).

histórica como enfoques que permitem ampliar e aprofundar os entendimentos acerca da produção do conhecimento, em particular do conhecimento escolar.

A autora comenta que existem muitos discursos em voga que, contestando a disciplinarização (e especialização) das matérias escolares, defendem a hegemonia de todos os conhecimentos na escola, propondo uma eqüidade/equiparidade social desses conhecimentos. Entretanto, a argumentação geralmente assumida não considera os avanços individuais que os diferentes conhecimentos podem propiciar e nem as diferenças epistemológicas existentes que são mais contundentes inclusive do que a valorização social desses conhecimentos. Assim, apesar das críticas poderem ser aferidas, elas não representam/sustentam/justificam de forma convincente o porque de algumas disciplinas estarem no currículo escolar e outras não. Ao propor a epistemologia histórica como condição de entendimentos acerca da configuração do currículo escolar, a autora defende que o valor de cada saber deve configurar-se a partir de seu contexto histórico de produção e de sua racionalidade própria. Assim, “toda ciência é um saber, mas nem todo saber é científico” (LOPES, 1999, p. 97).

Nas idéias da autora encontramos um importante posicionamento com relação não só à produção, mas também à problematização do conhecimento escolar. Tratando das questões do conhecimento escolar (através do currículo e das disciplinas) a autora afirma que, geralmente, a validação de um conhecimento é feito de acordo com um *senso comum* estabelecido por determinados grupos sociais. Ou seja, ensinar ciência na escola nem sempre é ensinar o conhecimento científico. Os conhecimentos são diferentes, estratificados, e seu *status* obedece a uma hierarquia de valores sociais ditada politicamente e isso nem sempre é um fato claro ou refletido nem mesmo pelos educadores. A autora sustenta suas argumentações sobre produção de conhecimento na escola nos estudos de Gaston Bachelard e, portanto, defende que a produção desse conhecimento se dá através de uma ruptura epistemológica que garante a possibilidade de um campo totalmente novo e diferente dos conhecimentos de *senso comum/cotidiano*, o conhecimento científico.

Reconhecendo que os processos educativos em diferentes contextos, escolares ou não, introduzem novas funções psicológicas, Oliveira afirma que a atividade pedagógica tem papel fundamental no ‘re-equipamento cultural’ do sujeito que aprende

(2005a). Baseando-se em Vigotski a autora destaca a importância dos meios artificiais que permitem o controle e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, diferenciando assim o desenvolvimento humano dos animais. A transformação do desenvolvimento natural em cultural é considerada um salto evolutivo na história humana e as relações de ensino, organizadas culturalmente pela instituição escola, é apontada como sendo um fator crucial neste processo. De acordo com a autora (2005a, p. 13): “Os processos educacionais são mecanismos culturais de desenvolvimento, que introduzem novas funções, alterando o curso do desenvolvimento dos processos naturais”.

Ao discutir sobre o papel da escola na promoção da descontextualização e transcendência do sujeito em relação à realidade imediata, Oliveira também afirma que existe uma ruptura entre a escola e o mundo cotidiano no sentido de que a escola como instituição social promove a formação de determinadas modalidades de pensamento que se diferenciam das de senso comum (OLIVEIRA, 2005b, p. 72). Pois, a escola trabalha com sistemas conceituais próprios da ciência, com categorias formalizadas e processos deliberados de generalização, que tem uma função constitutiva no modo escolar de construção de habilidades específicas de reflexão. Nesse sentido, não há um compartilhamento das mesmas formas de reflexão com as atividades da vida diária ou com os pensamentos tipicamente *universalizados* do senso comum. Os conceitos construídos fora da escola, segundo a autora, não estariam “representados de forma isolada na mente do sujeito: eles estão também inseridos em estruturas, redes de significação, teorias; essas costumam ser, entretanto, diferentes daquelas tipicamente privilegiadas pela escola” (ibidem).

A diferença entre os conceitos de senso comum e os científicos é apontada pela autora como sendo a principal característica da construção dos conhecimentos escolares. O que aponta para uma postura epistemológica diferenciada, principalmente, em relação à concepção positivista de ciência que via na interpretação neutra do fenômeno a expressão da verdade. A racionalidade (consideradas as devidas diferenças entre os tipos desta) que fundamenta o pensamento científico seria a base dessa construção por diferenciar os conhecimentos em termos de comparação e criação de concepções que não existem como representação/reflexo da natureza. É

contra esta postura, considerada ingênua, de continuidade e de representação/reflexo da natureza que se colocam os trabalhos epistemológicos que pregam a ruptura entre senso comum e conhecimento científico.

Maldaner (2000) afirma que os estudos epistemológicos no ensino de ciências são recentes e que as concepções do que seja a ciência e das relações entre sujeito-objeto de conhecimento marcam de forma contundente (o modo de entender) as relações de ensino na escola. Isso faz com que a validação das produções, bem como as referências metodológicas do trabalho docente, acabem sendo entendidas a partir de pressupostos epistemológicos diferenciados e muitas vezes, contraditórios. Os pressupostos que configuram o trabalho docente em uma determinada área (como a Química, a Física ou a Filosofia etc.) nem sempre condizem necessariamente com o trabalho dos pesquisadores nos grandes centros de pesquisa, mas com os *discursos oficiais* e as *práticas sociais* de um tipo de conhecimento que é divulgado como, por princípio, verdadeiro, linear, não contraditório e que não conhece erros em seu processo de produção. Essa é uma visão bastante equivocada do que seja a produção de conhecimento, mas sem dúvida ainda é inerente ao ensino, principalmente de ciências, em muitas escolas.

O que queremos problematizar a partir desta discussão é que a questão dos modos de produção de conhecimento pode ser estudada por diversos enfoques e a escola é um dos espaços mais profícuos para isto. Histórica e culturalmente valorizada, a escola tem sido a responsável pela transmissão e produção de determinados tipos de conhecimento. E, na dinâmica das relações de ensino e do funcionamento escolar identificamos pontos de questionamento que nos permitem estudar e identificar conquistas e desafios que a escola apresenta. Nosso objeto de pesquisa neste trabalho oferece a oportunidade para reflexões a este respeito. Apesar de não ter sido um estudo que aconteceu na escola, tínhamos uma intencionalidade pedagógica e, de certa forma, foi um trabalho fundamentado na dinâmica e nos conceitos escolares. Em função disso, acabamos construindo um espaço de investigação que permitiu a problematização da própria história humana em seu esforço de edificação de recursos culturais para a *transmissão/acumulação/construção* de conhecimento.

Assim, podemos dizer que existem muitos posicionamentos diferenciados nos estudos das formas de construção de conhecimento e das relações de ensino. Estudos que se orientam por diversos enfoques, dos micro-eventos do comportamento humano às muitas formas de organização institucional, são pesquisas que conferem, justamente por sua diversidade, a riqueza e abrangência desses estudos. Pressupondo que o ‘mundo da vida’ é o pano de fundo de todas as formas e condições de aprendizagem, Marques destaca a importância de que na prática educativa, “se combine a cadeia de conceitos e categorias de análise com a trama das experiências e da cultura mesma do grupo envolvido” (1993, p. 111). Assim, a aprendizagem é pautada em todos os momentos da vida e estes vão tecendo as possibilidades de conhecimento, sejam eles classificados como científicos ou não. Pois o ‘aprender algo’ tem sempre efeitos, marca sempre de alguma forma (dizível ou não, clara ou não, aparentemente útil ou não). E a tentativa de circunscrição desse processo em estruturas, estágios ou em caminhos específicos provavelmente será um trabalho infrutífero frente à riqueza de possibilidades que a experiência carrega (no olhar, no gesto, na palavra, na ausência).

Concordamos com Fensterseifer quando o autor afirma que é na “cotidianidade que reside a complexidade, a pluralidade de sentidos (não fragmentos de ciência) que emergem da trama social e que tem nas experiências de vida sua articulação” (2001, p. 242). O enfoque nos conceitos de *complexidade* e de *pluralidade de sentidos* diferentemente da aplicação de um conceito restrito de *fragmento* (mais disciplinar que sistêmico) é uma tese com a qual concordamos, pois o reconhecimento da complexidade é apenas o início das tentativas para novas formas de compreensão.

2.1 Gaston Bachelard

Gaston Bachelard¹⁰ nasceu em 27 de junho de 1884 na cidade de Bar-sur-Aube em Champagne, ao norte da França. De família humilde, assim que terminou os estudos secundários, Bachelard trabalhou nas agências dos correios e durante esse período estudou Química fora da academia simultaneamente à sua licenciatura em Matemática, disciplina na qual graduou-se em 1912, aos 28 anos. Bachelard queria formar-se engenheiro de telegrafia, mas seus planos não tiveram êxito quando, devido a Segunda Grande Guerra Mundial, foi alistado e serviu nas forças armadas francesas. Com o fim do trabalho no exército foi nomeado professor de Química e Física e licenciou estas disciplinas no ensino secundário por cerca de vinte anos. Graduou-se também em Letras e em 1927 obteve seu doutorado. Em 1930, começou sua atuação como professor universitário, primeiro na Universidade de Dijon por dez anos e depois na Universidade de Sorbonne, licenciando História e Filosofia da ciência. Em 1955, entrou para a Academia das ciências Morais e Políticas e recebeu a Legião de Honra em 1951 e o Grande Prêmio Nacional das Letras em 1961 por sua contribuição nas áreas da Filosofia e Literatura. Bachelard morreu em 16 de outubro de 1962 aos 78 anos em Paris.

Bachelard viveu na passagem do século XIX para o XX, num momento histórico de grandes mudanças em diversos setores das sociedades européias e com repercussões em todo o mundo. Durante cerca de cem anos o racionalismo empirista e o pensamento positivista de supremacia da razão, de matematização do mundo, de descoberta e controle da natureza forjaram os pilares que sustentaram uma determinada forma de saber que foi colocada em destaque em relação a todas as outras formas de conhecimento: a ciência moderna. Pelo investimento em uma racionalidade objetiva e empirista, os procedimentos e as teorias da ciência moderna proporcionaram uma fase de intensas produções tecnológicas e de mudanças

¹⁰ As informações biográficas de Gaston Bachelard foram adquiridas por meio do livro “Para ler Bachelard” (JAPIASSÚ, 1976), pelo site <http://www.gastonbachelard.org>, e em sites com informações sobre a vida e a obra do autor.

importantes nas formas de produção de bens de consumo e na própria estrutura das sociedades européias já a partir do século XVII. No século XVIII, as revoluções industriais que trouxeram a mecanização das técnicas de produção; a emergência da burguesia na nova configuração social; a caracterização dos valores comerciais e capitalistas inerentes a essas duas instâncias e; no século XX o acontecimento da primeira e da segunda guerra mundial e a emergência da física e da mecânica quântica configuram a ambiência¹¹ histórica e cultural da qual Bachelard fez parte.

As transformações sociais (ideológicas, políticas, econômicas, artísticas, tecnológicas, etc.) deste período possibilitaram e foram possibilitadas, também, por uma mobilização intelectual que buscava interpretar o que estava acontecendo por meio de reflexões do passado e da tentativa de previsão do futuro das produções humanas e da humanidade. Bachelard participou deste momento/movimento de forma ativa justamente por ter vivido na França, servido na guerra, ter sido professor, cientista, filósofo e por ter publicado suas reflexões acerca da Filosofia, ciência e Arte. Suas preocupações surgiram, de certa forma, da reflexão sobre o ambiente questionador que ele vivia e, ao mesmo tempo, constituíam modos de entendimento de muitas das questões que estavam em pauta naquele momento específico.

Bachelard, assim como outros filósofos¹² da ciência como K. Popper e T. Kuhn, apesar das diferenças epistemológicas, convergem no questionamento de algumas das

¹¹ O fato de destacarmos o que na história oficial ganha relevância não exime a consideração de todos os acontecimentos em diferentes instâncias que garantiram também o momento histórico vivido por Bachelard. E é na referência de um de seus seguidores que baseamos esta afirmação. Alguns reflexos (ou refrações) das idéias de Bachelard aparecem nos trabalhos de Michel Foucault e pode ser identificada no texto *Arqueologia do saber*, no qual Foucault cita Bachelard para destacar a análise da história do conhecimento que acontece considerando os 'novos tipos de racionalidade', os 'fenômenos de rupturas' e o 'afastamento das origens empíricas'. Foucault re-elabora de forma sumamente original a contribuição bachelardiana e, sobre a análise arqueológica do saber, afirma que "Por trás da história desordenada dos governos, das guerras e da fome, desenham-se histórias, quase imóveis ao olhar – histórias com um suave declive: história dos caminhos marítimos, história do trigo ou das minas de outro, história da seca e da irrigação, história da rotação das culturas, história do equilíbrio obtido pela espécie humana entre a fome e a proliferação" (2007, p. 03, 04).

¹² Bachelard escreve sobre educação, se preocupa com o ensino e isso faz com que seu trabalho seja estudado nas licenciaturas. Este é um dos principais argumentos para escolhermos Bachelard para este trabalho dentre outros filósofos da ciência. Thomas Kuhn (1922-1996), assim como Bachelard, foi um filósofo da ciência. Ele propôs que o fato da observação anteceder toda elaboração teórica inviabilizava a relação objetiva com a descrição da natureza. Ele destacou o caráter da observação como um ato subjetivo para contra argumentar a pretensa neutralidade do sujeito no ato de conhecer. O conceito de paradigma é fundamental na teoria de Kuhn e este é definido pelos períodos de produção de 'ciência normal'. A idéia do autor é de que a ciência evolui por meio de revoluções científicas que acontecem em momentos de crise nesses períodos. O movimento que acontece, portanto, é de abandono de antigos

concepções mais caras à ciência moderna: a objetividade dos fenômenos e a neutralidade do sujeito no ato de conhecer. Porém, de forma mais contundente, o que desperta e sustenta muitas das preocupações de Bachelard é a caracterização de uma fase de questionamento voltado para o ‘fazer científico’, para a Filosofia da ciência e para a Epistemologia do conhecimento científico. A sua interpretação crítica da ciência busca, naquilo que a define, novos métodos e novas racionalidades; a sua interpretação da Filosofia o obriga a adequar-se à nova ciência que surge e; a sua interpretação epistemológica do conhecimento exige que esta seja feita na dinâmica e na diversidade própria da história e da cultura.

Sobre questões educacionais relacionadas especificamente ao ensino de ciências Bachelard escreve alguns comentários em *A formação do espírito científico* (2005). Por conter referências do assunto e também algumas das principais teses do autor (noções de ruptura e obstáculo epistemológico), esse texto costuma ser uma leitura recorrente em cursos de licenciatura em ciências. E aqui, a afirmação é feita pela pesquisa bibliográfica realizada e, também, por minha formação acadêmica nos cursos de Matemática, ciências e Biologia.

No referido texto, Bachelard chama a atenção dos professores de ciências afirmando que eles precisam estar atentos aos conhecimentos empíricos já construídos,

paradigmas devido à criação de novos, configurando, desse modo, a base das “estruturas das revoluções científicas” (OSTERMANN, 1996, p. 184-196). Kuhn e Bachelard concordam com a concepção de descontinuidade cultural, porém cada um reconhece os cortes e os períodos de forma diferenciada. Bachelard não reconhece a existência de períodos de ciência normal e nem de momentos específicos de crises, mas sim, defende uma dinâmica de constantes retificações do conhecimento em que a ciência normal nunca se estabelece porque está sempre a ser construída, a verdade/validade desses períodos seria sempre provisória.

Outro filósofo da ciência, contemporâneo de Bachelard e Kuhn, é Karl Popper (1902-1994). Popper defendeu em seus trabalhos que todo conhecimento poderia ser corrigido, retificado, ou seja, que todo conhecimento é provisório. Para o autor, o fato de uma teoria poder ser refutada e submetida a testes de verificação é o que a caracteriza como ciência e é aquilo que a qualifica como aceitável dentro de um universo de possibilidades. Assim, não existem teorias falsas ou verdadeiras, mas sim, teorias que ao serem testadas conseguem se sustentar de forma mais eficaz, mas ainda provisória, do que outras teorias. Popper alertou para o fato de que existe sempre uma sequência de novos conhecimentos sendo produzidos, e que o ‘crescimento do conhecimento’ acontece a partir dos questionamentos e da produção de novos conhecimentos aprimorando assim o processo (SILVEIRA, 1996, p. 197-218). Popper adere à idéia bachelardiana de retificação de erros e propõe o falsificacionismo como modo de estudo das teorias científicas. Ele também concorda com Bachelard ao propor uma epistemologia crítica, a provisoriedade do conhecimento e a contestação da filosofia positivista. Porém, difere de Bachelard e de Kuhn ao afirmar que o conhecimento é produzido de forma continuada com a realidade concreta. Defendia que o senso comum é sempre o ponto de partida e que a única coisa que o diferencia do conhecimento científico é o seu grau de elaboração. Portanto, todo conhecimento é resultado de uma transformação de um conhecimento anterior.

e também para a cultura cotidiana que os alunos trazem para dentro da sala de aula. Esta cultura, segundo ele, precisa ser abandonada por meio da superação das opiniões e das experiências imediatas que os alunos têm, pois esses são obstáculos à produção do conhecimento científico e é preciso mudar de cultura experimental por meio da retificação dos erros da cultura cotidiana (2005). Outro aspecto refere-se à postura inflexível dos professores com relação ao modo de ensinar, “No decurso de minha longa e variada carreira, nunca vi um educador mudar de método pedagógico. O educador não tem o *senso do fracasso* justamente porque se acha um mestre. Quem ensina manda” (idem, p. 24). E ainda: “Sem dúvida, seria mais fácil *ensinar* só o *resultado*. Mas o ensino dos resultados da ciência nunca é um ensino científico. (...) É preciso ‘que ele compreenda’. Só se consegue guardar aquilo que se compreende” (idem, p. 289).

A preocupação do autor aparece também quando ele destaca a necessidade de uma postura ativa do professor no sentido de que ele não apenas instrua, mas que aprenda e incite o gosto pelo desafio e pela resolução de problemas. A atitude de responsabilidade com o conhecimento e com o continuar a aprender deve ser um objetivo a ser buscado sempre, pois ‘para que a ciência objetiva seja plenamente educadora, é preciso que seu ensino seja socialmente ativo... o princípio *pedagógico* fundamental da atitude objetiva é: *Quem é ensinado deve ensinar* (idem, p. 300, grifo do autor).

As ênfases aqui destacadas compõem apenas alguns tópicos sem uma organização muito precisa justamente porque o autor não escreveu nenhuma obra específica sobre educação. Porém, a força de seus discursos sobre o pensamento científico respaldou também aportes educacionais que acabam por refletir os mesmos argumentos defendidos pelo autor em termos da Filosofia da ciência e da Epistemologia. E, como já afirmei, em minha formação acadêmica a leitura de Bachelard foi realizada e, obviamente, refletida como um importante aporte teórico no processo de formação profissional. O trabalho de Bachelard mobiliza o pensamento científico contemporâneo e impacta o currículo dos cursos universitários e das escolas. Nesse sentido, ele é um interlocutor fundamental para esta pesquisa que tem seu enfoque investigativo nas relações intersubjetivas do ensino de ciências.

A justificativa para a pertinência de Bachelard neste trabalho pode ser conferida por meio de dois pontos de vista complementares: o enfoque que leva a teoria ao material empírico e o material empírico que leva à teoria. Assim, num primeiro momento, temos a repercussão da teoria na história do ensino de ciências e a importância do aporte teórico em minha formação profissional e, num segundo momento, a experiência vivida com as crianças no Cepre, com o ensino de conceitos e com os sentidos das experiências questionando e apontando para a diversidade dos modos de conhecer. Na re-análise dos textos e na re-contextualização das idéias buscamos entender melhor os argumentos e é pelo questionamento dos conceitos (antes já consolidados) de *ruptura e obstáculo epistemológico* que retomamos os estudos de Gaston Bachelard e buscamos nos limites, possibilidades e implicações de sua obra, contribuições para o entendimento das formas de produção de conhecimento.

Como forma de organização, apresentaremos a seguir alguns dos principais conceitos do autor: a Interpretação descontinuista da cultura científica e a importância da razão, pois, é a partir desses argumentos que podemos identificar a emergência dos outros pilares de sustentação da teoria que são as noções: a) de *recorrência histórica* e da primazia do erro; b) dos *obstáculos epistemológicos* e do conceito de *ruptura* e; c) da construção do conceito pela separação entre *real dado e real criado*.

2.1.1 Interpretação descontinuista da cultura científica e a importância da razão

Recorrência histórica e primazia do erro

A proposta basilar de toda a estrutura dos trabalhos de Bachelard e, poderíamos também afirmar seu método de reflexão, é a análise da produção do conhecimento humano sob uma perspectiva histórica. Por meio do estudo dos procedimentos e das idéias desenvolvidas em períodos de tempo demarcados por ele mesmo, o autor destaca que o estudo crítico dessas produções pode ajudar a entender os caminhos trilhados para a construção dos conhecimentos.

Para o autor, durante a história de construção da ciência é possível identificar, mesmo que de forma geral, três momentos específicos. O primeiro é chamado de Pré-Científico e corresponde à Antiguidade Clássica, Renascimento, séculos XVI a XVIII; o segundo é o Estado Científico propriamente dito, que seria o fim do século XVIII e início do XIX, e finalmente; o terceiro que é o período do Novo Espírito Científico (depois do início do século XIX até os dias de hoje (BACHELARD, 2005, p. 09). As mudanças (de enfoque, objetivos, métodos) que vão acontecendo nessas etapas históricas do pensamento científico, são resultado de um movimento de estudo crítico do passado, da não repetição de 'caminhos errados' nos processos dessa construção. Ou seja, é preciso que se considere a cultura científica em termos de descontinuidade com o real, com a experiência imediata e, também, com o seu passado. Pois não seria possível a criação do novo se essa produção fosse linear e previsível, dedutível por uma lógica interna de funcionamento, como se um fato novo fosse simplesmente o resultado/soma de fatos anteriores. É contra esse modo de interpretação continuísta da cultura científica que Bachelard vai sustentar seus argumentos na proposta de uma epistemologia histórica do conhecimento que reconhece no não continuísmo seu funcionamento primordial.

Para o autor é preciso que se veja no passado não a história das verdades da ciência e da estagnação de seus conceitos, mas a história da provisoriedade de suas definições e da primazia de seus erros. Porque é pela retificação desses erros que o pensamento científico evolui. De acordo com autor:

A história humana bem pode, em suas paixões, em seus preconceitos, em tudo que releva dos impulsos imediatos, ser um eterno recomeço; mas há pensamentos que não recomeçam; são os pensamentos que foram retificados, alargados, completados. Eles não voltam a sua área restrita ou cambaleante. Ora, o espírito científico é essencialmente uma retificação do saber, um alargamento dos quadros do conhecimento. Julga seu passado histórico, condenando-o. Sua estrutura é a consciência de suas faltas históricas. Cientificamente, pensa-se o verdadeiro como retificação histórica de um longo erro, pensa-se a experiência como retificação da ilusão comum e primeira (BACHELARD, 1995, p. 147).

A interpretação do passado como um procedimento de busca de erros e retificações é visto pelo autor como um enfoque positivo, como um instrumento metodológico fundamental de análise histórica da construção de conhecimento e, inclusive, como importante recurso pedagógico (2005, p. 300). Ao olhar para aquilo que se julga conhecido buscando nesse conhecimento o que não está mais correto, é possível problematizar e encontrar nesses erros os passos para construir um novo conhecimento. Esse é o pressuposto que visa à desmistificação da existência de verdades absolutas na história da ciência. Configura-se, portanto, como mais um argumento do autor contra a ciência positivista e o racionalismo ingênuo.

O conceito de *erro*, no entanto, nos remete a pressupor a existência do *acerto*, de um caminho *correto* e, como consequência, de uma *verdade*. E, pressupor uma verdade, é assumir um lugar privilegiado de onde esse *discurso de verdade* é proferido. Ou seja, a primazia do erro não deixa de ter um caráter classificatório, demarcador de experiências, de validação e de qualificação das ações.

É importante pensar em discursos de verdade como sendo construções datadas e historicamente condicionadas, assim, a idéia de primazia do erro como modo de análise histórica infere a definição do pensamento científico em termos de um discurso de verdade e esse discurso é proporcionado por uma determinada forma de racionalidade aceita como parâmetro para a classificação das diversas formas de conhecimento. A supremacia da razão, que é possível pelo método indutivo cartesiano, marca tanto a ciência moderna – com a circunscrição do empirismo e do positivismo notoriamente criticados por Bachelard – quanto a ciência contemporânea. Mesmo assim, a defesa da razão é assumida por Bachelard no sentido de que acreditar em uma forma de racionalidade (que por suas conquistas técnicas era tida como um procedimento de ‘sucesso’) significava estar contra todas as formas de irracionaisismos. E é assim que:

A história das ciências surgirá, então, como a mais irreversível das histórias. Ao descobrir o verdadeiro, o homem de ciência obstrui um irracional. Sem dúvida, o irracionalismo pode brotar de outro lado qualquer. Mas tem, daí em diante, algumas vias interditadas. A história das ciências é a história das derrotas do irracionalismo (BACHELARD, apud LOPES, 1999, p. 122).

O motor das produções científicas é considerado como a retificação do passado por meio da análise dos erros históricos sob critérios (atualizados) de uma racionalidade validada por sua cientificidade. E é por essa delimitação da razão que o irracionalismo é também definido, não por ele mesmo, mas por aquilo que ele não é¹³.

Mesmo afirmando que a interpretação histórica deve ser contrária aos juízos normativos, Bachelard afirma que a postura de julgamento do passado exige uma normatividade, não em forma de uma linearidade, de conformidade, mas de critérios baseados em um arcabouço epistemológico, pois só assim será possível fazer uma avaliação coerente. Pois, “mesmo nas ciências experimentais é sempre a interpretação racional que põe os fatos no seu devido lugar... Só a razão dinamiza a pesquisa, porque é a única que sugere, para além da experiência comum, (imediate e sedutora), a experiência científica (indireta e fecunda)” (BACHELARD, 2005, p. 22).

Uma estratégia que o autor utiliza para ilustrar a retificação histórica pode ser verificada quando ele relata, por meio dos exemplos dos fenômenos da eletricidade, da coagulação, da fermentação e do caráter da esponjicidade da matéria, as formas como alguns cientistas do século XVIII concebiam cada fenômeno e como faziam ‘generalizações exageradas’ acerca desses fenômenos (ibidem). Segundo o autor, esses cientistas cometiam erros de apropriação e de divulgação dos conceitos, utilizando-os de forma ampla em uma gama de campos diferentes e sem uma coerência muito clara¹⁴.

¹³ Cabe questionar hoje, como antes certamente, a circunscrição daquilo que se considera como *irracional*, ainda mais se usamos o mesmo método bachelardiano de olhar para o passado da ciência fazendo o exercício de classificar os desastres proporcionados por produtos da ciência como as armas químicas e biológicas, os armamentos de guerra e a poluição ambiental. A retificação de nossa história de erros, infelizmente, nem sempre se fez a tempo de evitar irracionalismos de outras ordens.

¹⁴ A respeito da crítica feita pelo autor ao uso indiscriminado dos conceitos e dos fenômenos citados, gostaríamos de suspeitar outro modo de compreensão. Sem desmerecer os comentários de Bachelard, chamamos atenção para o fato de que a exploração e a generalidade exageradas realizadas pelos cientistas do século XVIII não deixam de serem modos de exploração das diversas áreas de investigação que são criadas nesse período histórico. Eles usaram a criatividade para explorar e ‘usar’ as novas idéias em diferentes instâncias, pra ver o que acontecia, para experimentar, para construir teorias e métodos. Afinal, foram então *erros* necessários para que Bachelard, e nós, pudéssemos olhar o passado e ver o que poderia/deveria ou não ser feito em nome da ciência. E é importante situar que as experiências com eletricidade, com as coagulações e fermentações provavelmente eram feitas de acordo com uma interpretação da realidade, com um procedimento metodológico tanto prático quanto teórico, o que poderia não incluir os procedimentos da estrutura científica contemporânea, mas que não deixava de ser, de todo modo, uma tentativa de sistematização.

Mas, sempre é por meio dessa história, contada e refeita, construída e destruída em cada re-olhar que Bachelard sustenta seus argumentos de que a construção do conhecimento pode ser feita através da ruptura com um passado de erros. O caráter histórico para ele tem enfoque judicativo, pois a partir do que se conhece no presente se julga o passado, reconhecendo que a validação de cada erro e de cada suposta verdade acontece dentro de cada racionalismo específico. Isso implica em entender na questão do *erro* um método de desenvolvimento da ciência que, segundo ele, precisa ser valorizado e realizado como forma de construir conhecimento. Pois *conhecer* é sempre uma luta contra algo estabelecido, nesse sentido todas as verdades são provisórias, e não há, portanto, universalidade.

A configuração do novo, a possibilidade de construção de novas formas de conhecimento só poderia acontecer se a postura de vigilância constante com o pensamento e com a experiência fossem a tônica do procedimento de estudo. A superação dos obstáculos que existem ao conhecimento só pode acontecer se forem contestados em nome da retificação do erro. Dessa forma, o autor afirma que a vigilância precisa ser também histórica e o passado das produções deve ser sempre analisado à luz das reflexões atuais e de forma crítica e retificadora.

Os obstáculos epistemológicos e o conceito de ruptura

O conjunto de situações da realidade imediata é considerado por Bachelard como sendo um conjunto de obstáculos epistemológicos. São condições que impedem, portanto, a criação do conhecimento científico. Segundo o autor:

Quando se procuram as condições psicológicas do progresso da ciência, logo se chega à convicção de que *é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado*. (...) é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos. (...) No fundo, o ato de conhecer dá-se *contra* um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização (BACHELARD, 2005, p. 17, grifo do autor).

O autor relaciona como sendo obstáculos epistemológicos à formação do espírito científico:

- a *experiência primeira*, pois: “o espírito científico deve formar-se *contra* a Natureza, contra o que é, em nós e fora de nós, o impulso e a informação da Natureza, contra o arrebatamento natural, contra o fato colorido e corriqueiro” (2005, p. 29, grifo do autor). Já que o pensamento científico é justamente aquele que independe das imagens, das metáforas e das analogias, é fundamental que este seja forjado pela ruptura com os sentidos do corpo. Para que seja possível o trabalho com os objetos teóricos que criam uma nova realidade, a realidade científica.

- o *conhecimento geral* porque as explicações *a priori* não consideram uma pergunta anterior e limitam as definições com suas respostas globais. O estabelecimento de fundamentos explicativos gerais que não se sustentam na investigação indutiva, induz/reduz as explicações a conhecimentos vagos e imprecisos. Por exemplo:

Como fundamento da mecânica: todos os corpos caem. Como fundamento da óptica: todos os raios luminosos se propagam em linha reta. Como fundamento da biologia: todos os seres vivos são mortais. Seriam assim colocadas, no limiar de cada ciência, grandes verdades primeiras, definições intocáveis que esclarecem toda doutrina (BACHELARD, 2005, p. 70).

- a *verbalização* como extensão abusiva de imagens e palavras. Bachelard questiona o fato de que muitas vezes uma única palavra ou uma única imagem verbalizada seja o aporte para a generalidade conceitual de todos os fenômenos possíveis. O autor cita como exemplo a imagem de uma esponja que ao ser tomada como metáfora explicativa define as propriedades fundamentais de toda matéria. “Os fenômenos são expressados: já parece que foram explicados. São reconhecidos: já parece que são conhecidos” (idem, p. 91).

- o *conhecimento unitário e pragmático*. “Em todos os fenômenos, procura-se a utilidade humana, não só pela vantagem que pode oferecer, mas como princípio explicação. Encontrar uma utilidade é encontrar uma razão” (idem, p. 114-115).

- o *substancialismo* é citado como o ‘mito do interior’ por ser um obstáculo que infere à matéria propriedades ocultas e poderes intrínsecos. O autor exemplifica por meio de situações que encontra em livros de ciência: “como o leite é doce ao paladar e untuoso ao tato, ele conserva a doçura e a untuosidade até na corrente elétrica que acaba de atravessá-lo” (idem, p. 131). Ou, numa citação de Macquer: “Muito das virtudes das plantas reside no princípio de seu cheiro, e é a ele que se devem os efeitos mais singulares e mais maravilhosos que vemos a cada dia” (MACQUER apud BACHELARD, 2005, p. 145).

Os obstáculos epistemológicos destacados por Bachelard são, antes de tudo, opiniões. Formulações de respostas que não decorrem de uma pergunta, mas de uma suspeita que surge da vivência cotidiana não problematizada, apenas aceita porque ‘traduz necessidades em conhecimentos’. Por ser uma atitude que faz parte desde cedo do cotidiano da vida, acaba sendo um conhecimento que permeia diferentes grupos sociais, um *senso* que se torna *comum*, mas que precisa ser combatido e superado se o objetivo for a formação de um novo espírito científico. A criação do pensamento científico, do real criado, exige que se rompa com o senso comum, com a realidade imediata, com as intuições e opiniões. Pois, é forjado pela negação das imagens e pela criação de um pensamento que questiona e recria a realidade em bases totalmente novas. O processo dessa construção começa pela percepção das imagens, passa pela geometrização e vai até o ponto mais alto que é a abstração, a teorização separada do mundo real, portanto, um mundo recomeçado, recriado. É a abstração, portanto, o objetivo final de todo um processo que cria a ordem pura do espírito científico.

As críticas do autor se referiam, portanto, aos entraves à construção do conhecimento científico e não necessariamente ao modo de vida cotidiano das pessoas. Porém, de certa forma, suas preocupações afetam as reflexões e as compreensões da formação social mais ampla que foi e é marcada pela existência do pensamento científico. Em função disso cabe questionar: Como se forma então a cotidianidade da vida das pessoas que nascem e crescem rodeadas pelas palavras, pelos conceitos, pelos produtos da ciência? Em que medida a emergência social impactada por essa ciência permite reelaborar também os conceitos de ciência, de senso comum e de conhecimento?

O conceito de ruptura epistemológica na obra bachelardiana tem um sentido muito importante. Ela representa uma postura de não banalização do conhecimento produzido, representa a preocupação com a melhoria e com o avanço de um determinado conhecimento, o científico, por um caminho correto. Por isso, somente uma idéia ‘forte’ seria capaz de não permitir o retrocesso das aquisições já realizadas por esse tipo de conhecimento. O conceito de ruptura catalisa outros sentidos, ele não é só/estritamente epistemológico, pois Bachelard discute com as questões sociais e com os valores conferidos aos conhecimentos de sua época¹⁵. O enfoque da valorização aqui é importante, porque Bachelard não concordava com a valorização irrestrita de todas as formas de (produção de) conhecimento. Para ele, o rigor do trabalho investigativo e a sua não relação e dependência com o senso comum eram fundamentais para a produção de um conhecimento que não era de maior valor, mas era diferenciado das outras formas de produção e isto precisava ficar claro se o objetivo era o progresso do conhecimento. Ao falar sobre outras áreas de conhecimento, Bachelard (2005, p. 29) enfatiza que “A própria Psicologia tornar-se-ia científica se fosse discursiva como a física, se percebesse que, dentro – como fora – de nós, compreendemos a Natureza quando lhe oferecemos resistência”.

Bachelard discutia contra o encantamento que levou muitos pesquisadores de seu tempo a conferirem a objetividade e a verdade a raciocínios que obedeciam a regras e leis da subjetividade (e de uma subjetividade totalmente devedora das leis da

¹⁵ A noção de ruptura coaduna, de toda forma, a vivência da dualidade em diversas instâncias da vida pessoal e profissional do autor. O drama da vida na trama da obra se apresenta em Bachelard, como em muitos outros autores, e fica muito claro, principalmente, pela definição de um Bachelard Diurno e um Bachelard Noturno. Lopes também identifica essa dualidade vivida e situa em três aspectos distintos: quando o autor vive a *ruptura* entre os séculos XIX e XX, quando sai de sua cidade natal, no interior, e vai para a capital e, quando escreve e demarca suas duas grandes paixões, a poesia e a ciência (1996, p. 250). Em ‘Para ler Bachelard’ (1976), Japiassú inicia afirmando que: “Talvez seja não somente temerário, mas ilusório, querermos descobrir *elos* profundos entre a vida e a obra de Gaston Bachelard. (...) Porque ‘não há correspondência entre as virtudes de uma vida e os valores de uma filosofia’. (...) seria um contra-senso querermos ver um vínculo demasiado estreito entre a vida e a obra desse filósofo” (1976, p. 17). Entretanto o autor também reconhece que a vida de Bachelard “foi uma permanente *fome insaciável de conhecer e de sonhar*. Mas isto não impede que possamos descobrir em sua obra alguns traços marcantes de sua existência humana e de sua personalidade. (...) Toda a sua vida parece marcada pela *descontinuidade...*” (idem, p. 18). E, mesmo afirmando que a poética bachelardiana não significava um retorno às raízes de sua infância campestre no interior da França, Japiassú reconhece que: “a evocação do passado de Bachelard permite-nos compreender melhor sua obra” (idem, p. 19). (...) “a vida de Bachelard foi toda ela pontilhada de ‘instantes’ decisivos, assim como sua obra foi marcada pela presença dos contrastes” (idem, p. 26).

moral e da sociedade burguesa/hipócrita) de favores, de malícias etc., que claramente não faziam parte de uma ciência que estava se fixando como uma das maiores e mais fecundas produções culturais humanas. A sua discussão foi diretamente contra uma corrente forte e dispersa de pesquisadores que faziam uma ciência com critérios, segundo ele, duvidáveis de filiação com um modo acordado de se fazer ciência. Por isso, ele reclamava quanto ao demasiado valor que era dado às metáforas e analogias no ensino, porque do modo como eram feitas não levavam ao conhecimento do real acontecimento químico/físico ou biológico do fenômeno, mas ao encantamento dos olhos e às deduções subjetivas, fantasiosas, imaginativas, ilusórias e, portanto não científicas.

Ele criticava fortemente as experiências que eram feitas com eletricidade, com volumes de materiais que ‘cresciam’ diante dos olhos sem motivo aparente, com os ‘poderes’ dos raios X, com os fogos coloridos que só tinham a função de encantar as ‘sensações’, como se fosse um show de magia. E, em seu entendimento, era isso que ficava na mente das pessoas, uma ciência folclórica. Não avançava desse primeiro momento, por isso ele questionava o ilusionismo do olhar e a ciência ocularista. Criticava também o fato de muitos pesquisadores não enfrentarem velhas concepções e tentarem então criar uma racionalização sobre fatos corriqueiros que já tinham uma definição pelas antigas teorias. Ou mesmo não enfrentavam a lógica subjetiva que sustentava certas definições. Do ponto de vista social, são alvos de seus questionamentos as definições que traziam implicitamente conotações que tinham um fundo moralista ou ideológico, como a classificação dos animais e a relação com a hierarquia de poder nas sociedades.

Quanto às conceituações da alquimia, o autor pergunta: “onde está o ouro? Na matéria ou no coração?” (BACHELARD, 2005, p. 65), porque a alquimia trabalhava com os simbolismos dos materiais e não com as matérias em si, não estudava as suas propriedades, mas as ‘propriedades espirituais da matéria’, em relação direta com a subjetividade do experimentador. E muito do desejo que sustentava as incursões alquímicas, por exemplo, acabavam por permanecer de alguma forma no imaginário das pessoas mesmo depois da criação de uma disciplina científica que trabalhava com

os materiais da alquimia, mas com uma epistemologia completamente diferente, a química.

No entanto, a necessidade de rupturas não era defendida por Bachelard apenas com relação à diferenciação entre senso comum e conhecimento científico. Ela era também um importante instrumento de demarcações dentro da própria ciência. Como no caso da Física Newtoniana e da Física Relativista, da Química de Lavoisier e da Química Quântica, esses eram conhecimentos muito diferentes e demandavam elaborações diferenciadas sem, no entanto, nenhum detrimento de valor, mas sustentadas por diferentes racionalidades.

A ciência para Bachelard tem um caráter de movimento, de transformações, conhecendo contra o conhecimento anterior se elabora o novo e, para que isso aconteça, é fundamental que se rompa com o passado. Entretanto, ele identifica amarras entre os antigos e os novos conhecimentos, por isso a importância da idéia de ruptura como forma de superar os tantos obstáculos. E assim, a idéia de ruptura torna-se interessante, faz sentido para essa linha de raciocínio, pressupõe uma 'ciência em movimento' e essa idéia não seria possível se não houvesse o argumento da necessidade de retificação do erro e das constantes rupturas com as percepções do real e com os conhecimentos anteriores. Considerar a não continuidade na história da produção do conhecimento científico é o mesmo que admitir uma cultura de fragmentos, de verdades e conhecimentos provisórios, de retificações constantes. E, especificamente na consideração das produções humanas, a ruptura entre real dado e real criado torna-se o argumento para a evolução do conhecimento.

O Real dado e o real criado pelas retificações do conhecimento

Descrever o que não se pode ver, explicar o que não se sente, prever o futuro, reconstruir fenômenos da natureza, construir fenômenos artificiais... a ciência moderna torna-se possível por acreditar no que parecia, 'a olhos vistos', ser impossível. Por conseguir esses feitos conquista o privilégio, em detrimento das explicações religiosas, de ditar as regras e as leis do funcionamento do mundo e dos homens. A racionalidade da ciência moderna é baseada nas possibilidades de teorização do real e na

capacidade de imaginar e ‘provar’ explicações como o heliocentrismo de Copérnico, o telescópio de Galileu, o universo gravitacional de Newton, a previsibilidade do mundo-máquina de Descartes etc. E é por essas e outras histórias contadas e omitidas dos livros de história da ciência que o Iluminismo do século XVIII condensa e proclama a supremacia da razão como instrumento primordial de reconstrução do real. Marques abrevia esse momento da razão ilustrada da seguinte forma:

Colocam-se as leis do universo sob o domínio da razão ao mesmo passo que a sociedade e a cultura são naturalizadas, sujeitas a leis ao mesmo tempo racionais, naturais e universais, de uma natureza humana comum, livre dos elementos históricos e culturais das épocas e lugares particulares e colocada na dinâmica do progresso indefinido (1993, p. 43).

A idéia de *naturalização* é tomada como pano de fundo desse processo de ‘descobertas’ das leis que regem o mundo. Que, enquanto instrumento de interpretação, torna-se o argumento para a descrição das coisas em termos de uma concepção dual que separa (e pressupõe) uma *realidade dada* – e a espera de ser descoberta - de uma *realidade criada* pelo mérito do pensamento racional. E é por essa concepção que discutimos agora acerca das afirmações de Bachelard sobre a ruptura epistemológica entre o real dado e o real criado.

Se considerarmos um real dado, nos moldes da descrição da ciência moderna, este real é a expressão dos fenômenos que acontecem sem uma interferência intencional do homem, sem uma racionalidade sistematizadora desse fenômeno. E o conceito de naturalização que subjaz ao pensamento científico moderno pressupõe que exista uma realidade objetiva, um real dado à espera de ser desvelado e explicado pelo racionalismo científico. Por serem tomados como naturais e aparentemente óbvios aos sentidos e à experiência imediata, as interpretações diretas dos acontecimentos permitem respostas e não suspeitam o questionamento e a dúvida daquilo que parece claro aos sentidos. São contínuos com a aparência sensível e não oferecem resistência ao entendimento. É contra esse real dado, embasado pela concepção de naturalização, que Bachelard destaca a necessidade do afrontamento e da ruptura que deve ser imposta em nome da superação desses obstáculos para que o real criado se torne possível.

A perspectiva do autor caracteriza o movimento da ciência contemporânea que reconhece na objetividade e na supremacia do conhecimento abstrato a definição dos contornos de cientificidade dos objetos. De acordo com Silva (1999, p. 45): “Bachelard atribui certa realidade ao real natural. Realidade autônoma, independente do sujeito, mas que não se constitui objeto de conhecimento científico”, pois “o objeto da ciência não existe na natureza”. O objeto científico é produzido tecnicamente, “é um resultado que se realiza pela técnica, é o resultado de uma construção” (idem, p. 95). Ao falar sobre essa construção da ciência na obra de Bachelard, Japiassu (1977, p. 69) constata que: “A ciência cria seus objetos próprios pela destruição dos objetos da percepção comum, dos conhecimentos imediatos”.

A idéia de construção de objetos de conhecimento que Bachelard preconiza converge com um modo de pensar a produção de conhecimento que rechaça a identificação da verdade ‘escondida’ nas percepções imediatas dos objetos naturais, é uma negação da ciência positivista e moderna. Entretanto, pelo que percebemos, a simples oposição não se fundamenta por si só. E a dualidade pressuposta na relação entre realidade imediata e os conhecimentos pensados/idealizados, aponta para uma tensão argumentativa que se torna objeto de estudo em alguns textos de Bachelard. Entendemos que a filiação irrestrita a esse modo de pensamento (de criação do objeto científico), que se justifica historicamente e com o qual, em termos, concordamos, nem sempre deixa claro o *processo* de construção desse objeto, aquilo que liga/ancora os processos cognitivos humanos à realidade material e subjetiva. E por essa aparente negação entre real dado e real criado, há a orientação para uma interpretação quase que idealista¹⁶ ou pelo menos ‘embaçada’ sobre a natureza da produção desse conhecimento na teoria do autor.

¹⁶ Tal constatação é identificada por Canguilhem como sendo produto de uma leitura ‘reductora’ do autor (apud JAPIASSU, 1977, p. 78; 1976, p. 27). Para os autores, o idealismo de Bachelard é discursivo, “quer dizer, elaborado, construído, e não triunfante, sem conhecer obstáculos” (1977, p. 78); e o materialismo de Bachelard é racional, “quer dizer, instruído e não ingênuo, operante e não dócil...” (ibidem). E poderíamos acrescentar, pelo próprio Bachelard, que seu racionalismo não é ingênuo ou idealista, mas sim, um racionalismo aplicado, porque busca relações entre a experiência e a teoria, o que não deixa de ser uma tentativa de superação da antiga discussão sobre empirismo e idealismo (BACHELARD, 1977; 1989). E é também um racionalismo integral, porque visa a integralização entre os diferentes tipos de racionalismos setoriais, portanto, com enfoque nas possibilidades de estruturação e de organização dos conhecimentos (BACHELARD, 1989, p. 127- 129).

Em *Ensaio sobre o conhecimento aproximado* (2004), Bachelard inicia o texto falando sobre conhecimento e ‘descrição’ da realidade. Para o autor: “Conhecer é descrever para re-conhecer” (2004, p. 13). No início deste texto o autor faz um exercício analítico sobre como é possível conhecer, e suas palavras parecem apontar para a idéia de construção, ele menciona a *cultura*, porém, reafirma a existência de um espírito que conhece e recebe os dados da realidade imediata. A cultura de que fala Bachelard é uma cultura, aparentemente, pré-estabelecida, não tem como função a gênese dos conhecimentos, mas é o lugar das retificações conceituais. Nas palavras do autor, “O dado é relativo à cultura, está necessariamente inserido numa construção. (...) Mas, inversamente, se o espírito não tivesse nenhuma categoria, nenhum hábito, a função ‘dado’, na acepção exata do termo, não teria sentido. É preciso que um dado seja recebido” (idem, 18). Ou seja, as marcas de um idealismo são destacadas ao fim de uma afirmação que não nos parece conclusiva acerca da origem dessa realidade ‘dada’.

Na seqüência deste texto, Bachelard escreve sobre os conceitos, define-os como ‘marcas indelévels do espírito’, ‘átomos indestrutíveis de um mundo lógico’ (2004, p. 21). O título deste capítulo do livro é ‘A retificação dos conceitos’, mas é interessante que já nas primeiras frases o autor diz que alguns conceitos inadequados desaparecem, mas não se submetem a descrever fenômenos que já não os identificam, ou seja, não são retificáveis. E, se os conceitos não são retificáveis a que se aplica tal concepção na obra do autor? A partir deste questionamento buscamos entender o que o autor afirma como sendo retificação e porque a necessidade reafirmada diversas vezes dessa retificação. Supomos que essa defesa pode ser entendida como um recurso metodológico do conhecimento aproximado. Pois, pelo que entendemos deste texto, ao nos aproximarmos da realidade por repetidas vezes, não mudamos **os** conceitos em si, mas mudamos **de** conceitos, de um conceito para outro.

Com relação ao estudo da produção do conhecimento em Bachelard, encontramos nos trabalhos de Eduardo Mortimer uma re-elaboração da noção bachelardiana de ‘perfil epistemológico’ com vistas à criação de uma proposta no âmbito das pesquisas metodológicas para o ensino de ciências. Mortimer afirma que mesmo que Bachelard não tenha “trabalhado no desenvolvimento de conceitos

relacionados à cognição humana, encontramos em sua 'Filosofia do Não' uma explicação detalhada de diferentes maneiras de se conceituar a realidade em termos científicos” (1996, p. 30). Como pesquisador do ensino de ciências, Mortimer estuda a proposta bachelardiana e destaca a importância da idéia dos ‘perfis epistemológicos’ como um recurso metodológico para o estudo da produção dos conceitos. Propondo a idéia dos ‘perfis conceituais’¹⁷, o autor destaca que existem semelhanças e diferenças entre a sua proposta e a de Bachelard, pois para Mortimer os conceitos que vão sendo elaborados não necessariamente implicam o abandono dos conceitos prévios, mas ao mesmo tempo, configuram certa hierarquia de produção. Para o autor, nesse processo, os conceitos passam a funcionar como instrumentos específicos para determinados contextos, já que eles só se tornam possíveis porque decorrem do contexto cultural de sua produção.

Para Bachelard, a raiz metafísica da retificação é a eterna busca da ligação entre espírito e realidade (2004, p. 290). Ou seja, a retificação que trabalha em busca de um ideal se expressa na linguagem idealista e a aproximação que aceita o objeto se expressa na linguagem realista. Porém, ambas tem a mesma transcendência e correspondem ao mesmo intuído de ligação entre espírito e realidade (idem, p. 295). Para o autor (idem, p. 300): “A aproximação é a objetificação inacabada, mas é a objetificação prudente, fecunda, verdadeiramente racional, pois é ao mesmo tempo consciente de sua insuficiência e de seu progresso”. A função dos conceitos nesse processo de construção ou descrição do conhecimento é a de instrumentalizar um processo que existe na tensão entre a realidade e o espírito, entre o mundo material e as idealizações desse mundo. E isso é interessante em termos metodológicos, porém, apesar das tentativas do autor, não nos parece clara a origem desses conceitos. De

¹⁷ Segundo Mortimer (1996, p. 30, grifo nosso): “Adaptando-se a proposta de Bachelard (1984) às particularidades do conhecimento químico, os vários conceitos físicos e químicos podem ser relacionados com os seguintes componentes em termos de um perfil (Mortimer, 1992): o **realismo**, que é basicamente o pensamento de senso comum; o **empirismo**, que ultrapassa a realidade imediata através do uso de instrumentos de medida, mas que ainda não dá conta das relações racionais; o **racionalismo clássico**, em que os conceitos passam a fazer parte de uma rede de relações racionais; o **racionalismo moderno**, em que as noções simples da ciência clássica se tornam complexas e partes de uma rede mais ampla de conceitos; e também um **racionalismo contemporâneo**, ainda em desenvolvimento, que englobaria os avanços mais recentes da ciência através de estudos sobre a forma, fractais e sistemas não-lineares, que permitem a incorporação, como objeto de estudo, de sistemas complexos e/ou caóticos, como reações distantes do equilíbrio, sistemas irreversíveis, etc.”

onde eles vêm? Como surgem? Como constituem o conhecimento? E como se diferenciam?

De acordo com a explicação de Bachelard (2004), que tem em seu discurso as marcas de sua época histórica, a origem dos conceitos dá-se pela excitação nervosa, pela assimilação funcional e intencional e pela organização reflexa. Mas é pela vontade e pela escolha ativa que os conceitos são organizados (transformados?) de traços múltiplos e mal associados em conceitos sólidos e duráveis. Mesmo sem maiores explicações sobre como acontece esse ‘salto’ dos sentidos às idéias, Bachelard concorda com William James sobre a descontinuidade entre os conceitos, mas afirma que “os conceitos formam um sistema. Isto basta para conferir-lhes uma solidariedade que é uma forma de continuidade. Além disso, convém lembrar que os pontos que servem como centros para a cristalização conceptual não são fixos (idem, p. 30). Percebemos nessas passagens que o autor confirma espaços de continuidades e de rupturas entre os conceitos. A relação complexa entre momentos de estabilização e de inovação conceitual é propulsora do movimento de aproximações, quer dizer, fazem parte da metodologia da retificação as sucessivas aproximações para a descrição do conhecimento aproximado.

Pelo que conseguimos aprofundar na obra do autor, não nos pareceu esclarecida a discussão que o próprio autor aponta com relação à continuidade ou não entre os conceitos, assim como as formas de relação, ou melhor, a gênese e a natureza da relação entre realidade e espírito. De todo modo, apesar de mencionar propostas dessas gêneses, também não fica evidente que tais explicações tenham sido objeto central nas investigações do autor. Nesse sentido, àquilo que se propôs a descrever, Bachelard nos apresenta uma proposta interessante, principalmente em termos metodológicos, sobre como acontece a produção do conhecimento.

A perspectiva histórica do autor busca nos movimentos e no acontecer da ciência aquilo que a configura como produto diferenciado dentro das inúmeras produções humanas. O discurso por vezes deslumbrado nos faz também interessar por um momento sem precedentes na história da humanidade. Bachelard vive a emergência de uma ciência extremamente poderosa, se apaixona por ela, mas identifica um ‘passado de erros’ e se torna porta-voz de um discurso de responsabilidade e, como

epistemólogo, aponta a necessidade de que aqueles que compõem as comunidades científicas entendam os limites e as possibilidades dessa produção humana. Como o autor afirmava, a retificação enquanto modo de operação do pesquisador deve ser uma constante, e nesse texto buscamos também, de certa forma, retificar conceitos, repensar as formas da atuação pedagógica, analisar responsabilidades e, principalmente, continuar os estudos sobre os muitos modos de construir conhecimento.

2.1.2 – Sobre a necessidade de uma segunda ruptura

A importância do trabalho de Bachelard em diversas áreas do conhecimento foi destacada no início deste texto e aqui reafirmamos por meio do impacto de seus escritos sobre a obra de outros autores. Especificamente, abordaremos de forma sucinta as idéias de Boaventura de Souza Santos sobre a necessidade, em tempos de crise nos paradigmas da ciência, de uma segunda ruptura epistemológica.

Souza Santos é um dos autores contemporâneos que retoma a obra de Bachelard destacando a sua importância no cenário da Filosofia da ciência e da Epistemologia e ancorando-se nesse trabalho para fazer suas considerações acerca da hermenêutica e da emergência de novos paradigmas na ciência. Souza Santos afirma que utiliza a construção epistemológica de Bachelard para elaborar o que chama de desconstrução hermenêutica e, para isso descreve duas razões principais:

a primeira, de história intelectual, é que a reconstrução lógica do processo científico feito por Bachelard foi a que maior influência exerceu nos últimos anos, não só pelos trabalhos de Bachelard (alguns escritos muitos anos antes), como também pela repercussão dos trabalhos de outros que ele influenciou, por maiores que sejam as diferenças entre eles (Carguilhem, Foucault, Althusser, Bourdieu, Veron, Castells, Lecour, Morin etc.). A segunda razão, teórica, é que a epistemologia bachelardiana representa, por assim dizer, o máximo de consciência possível de uma concepção de ciência comprometida com a defesa da autonomia e do acesso privilegiado à verdade do conhecimento científico, sem para isso recorrer a outros fundamentos que não sejam os que resultam da prática científica (SOUZA SANTOS, 2003, p. 30).

Souza Santos parte da obra bachelardiana para propor uma forma diferente de relação entre o homem e a construção do conhecimento científico. O autor afirma que a noção de ruptura epistemológica proposta por Bachelard só poderia fazer sentido dentro de um paradigma que fosse contra o senso comum, ou seja, em que o conhecimento científico fosse preponderante sobre outras formas de conhecimento. A partir disso cabe questionar: depois das teorizações sobre a crise na modernidade, que sentidos adquire a noção de ruptura com o senso comum? Dessa forma, a proposta de uma segunda ruptura epistemológica no processo de construção do conhecimento é seguida pela proposta também de um novo paradigma epistemológico que o autor define como sendo de “um conhecimento prudente para uma vida decente”.

Nesta proposta há o reconhecimento da crise no paradigma da racionalidade técnica expressa pela desconstrução dos pilares de supremacia da razão, pela hiperespecialização e fragmentação do conhecimento, e pela idéia de domínio da natureza que tiveram como consequência os desastres ecológicos, os erros profissionais e repercussões negativas do ponto de vista social. Passamos, dessa forma, por um período de transição paradigmática e o paradigma emergente que Souza Santos anuncia tem um caráter que é científico, mas tem também o caráter de responsabilidade social para com os rumos e as implicações das produções da ciência entretecida à dinâmica social em nível global. Souza Santos alerta para a necessidade de que os novos conhecimentos tenham em perspectiva a emancipação social como resultado da produção e do uso consciente dos recursos científicos.

Outro enfoque trazido pelo autor é de que o universo das observações e quantificações (através na matematização e geometrização dos fenômenos ordenando a experiência) é um universo que limita o campo de ação de tudo que se refere ao humano porque implica, de certa forma, na desqualificação de coisas importantes que dão sentido à vida e que não são, por conseguinte, quantificáveis. Ou seja, não reconhece ou valoriza aquilo que não consegue ou não quer conhecer. E é por esses

argumentos que Souza Santos defende um reencontro da ciência com o senso comum¹⁸. Pois,

Se é certo que o senso comum é o modo como os grupos ou classes subordinados vivem a sua subordinação, não é menos verdade que, como indicam os estudos sobre subculturas, essa vivência, longe de ser meramente acomodatória, contém sentidos de resistência que, dadas as condições, podem desenvolver-se e transformar-se em armas de luta” (SOUZA SANTOS, 2003, p. 37).

Afirmando novas formas de relação entre os diferentes conhecimentos o autor afirma que “caminhamos para uma nova relação entre ciência e senso comum, uma relação em que qualquer deles é *feito* do outro e ambos *fazem* algo de novo” (idem, p. 40, grifo do autor). E o autor reafirma que o critério para essa mudança é de que haverá sim a “superação da distinção entre ciência e senso comum e da transformação de ambos em uma nova forma de conhecimento, simultaneamente mais reflexivo e mais prático, mais democrático e mais emancipador do que qualquer um deles em separado” (idem, p. 76). As preocupações com as repercussões sociais da ciência e com a re-significação do que chamamos de senso comum embasam a noção de uma segunda ruptura epistemológica que, segundo o autor, procede de um trabalho de transformação tanto do senso comum como da ciência. Souza Santos destaca que:

Enquanto a primeira ruptura é imprescindível para construir a ciência, mas deixa o senso comum tal como estava antes dela, a segunda ruptura transforma o senso comum com base na ciência. Com essa dupla

¹⁸ De acordo com Souza Santos (2003, p. 36) o senso comum, enquanto conceito filosófico é historicamente ligado ao processo de ascensão da burguesia nos séculos XVIII e carrega, portanto, em sua definição toda a carga de responsabilidade e de identidade com determinados grupos sociais. E é contra a ideologia marcada por esses grupos que surge o discurso anti senso comum característico das ciências do século XIX. Dada a historicidade do termo e de sua definição, é importante pensar em como esse conceito vai mudando, ou em como as relações sociais e com o conhecimento vão redefinindo o significado desse termo. Prigogine e Stengers também comentam sobre o caráter histórico e de transformação constante por que passam as explicações humanas sobre a construção do conhecimento. Afirmam os autores que: “Sabe-se que certos filósofos definiram o progresso da ciência em termos de ruptura, de corte, de negação, de ultrapassagem da experiência concreta para uma abstração cada vez mais árida. Segundo a nossa interpretação, apenas traduziam o que foi a situação histórica da ciência clássica: ela negou as questões mais ‘evidentes’ que a experiência das relações dos homens com o mundo suscita, porque era incapaz de lhes dar um lugar (PRIGOGINE e STENGERS, 1997, p. 11-12).

transformação pretende-se um senso comum esclarecido e uma ciência prudente... (idem, p. 41).

Os estudos dos modos de conhecer e do próprio conhecimento humano demandam mais que uma postura interdisciplinar e uma redefinição epistemológica, exigem também maior cuidado com a forma como novos e antigos conceitos/teorias/paradigmas são trazidos, significados e utilizados. Ao apontar o fato de que estamos vivendo um momento de revolução científica por meio da crise do paradigma da ciência moderna, Sousa Santos (2006, p. 41) enfatiza que: “O aprofundamento do conhecimento permitiu ver a fragilidade dos pilares em que se funda”. Neste sentido, uma concepção de *ciência social* – em relação à ciência positivista – pondera constantes redefinições conceituais de ciência, de sujeito, de objeto, de método, de conhecimento, de ensino e de educação. *Continuidades e rupturas* em novos termos/tempos apontam para uma epistemologia radicada e comprometida com a cultura de sua produção. Conceitos em movimento, em constante reconstrução, assim como todo processo, assim como toda história.

2.2 Lev Semionovich Vigotski

Lev Semionovich Vigotski¹⁹ nasceu em 05 de novembro de 1896, em Orsha, uma pequena cidade da Bielorrússia, mas, logo após seu nascimento, sua família mudou-se para a cidade de Gomel, ao sul do país. Foi o segundo filho de oito irmãos em uma família relativamente bem sucedida financeiramente. Seu pai, Semyon, era chefe de departamento no Banco Unido e representante de uma companhia de seguros; sua mãe Cecília, era professora, não exercia a profissão e era grande incentivadora dos estudos dos filhos. Os pais conheciam várias línguas e partilhavam o gosto pela Literatura e pela Arte, o que certamente influenciou Vigotski e seus irmãos. Vigotski teve uma educação judaica tradicional, aprendeu várias línguas (francês, alemão,

¹⁹ As informações biográficas de Lev Vigotski foram compiladas das obras de Valsiner e Van der Veer (2006); de Newman e Holzman (2002) e do artigo: Vygotskaya, G. L. [1995]. His Life. *School Psychology International*, Vol.16, pp. 105-116. (<http://pages.slc.edu/~ebj/life&work/syllabus.html>).

inglês, hebraico, latim e grego) e teve um tutor particular nos seus estudos iniciais até os quinze anos de idade. Nesse período já demonstrava interesse por teatro, literatura, poesia e filosofia. Em 1913, terminou seus estudos secundários em um colégio particular em Gomel no qual se graduou com medalha de ouro. Pelo fato de ser judeu em uma Rússia anti-semita, Vigotski tinha restrições quanto às áreas de estudo e as profissões que poderia exercer. Em 1914, ingressou no curso de Medicina na Universidade de Moscou, mas acabou mudando de curso e formou-se em Direito em 1917.

Paralelamente, Vigotski estudou também Filosofia, Psicologia, Literatura e História na Universidade Popular de Shanjavski, que era uma Universidade não oficial. Depois de formado voltou a Gomel onde lecionou Literatura, Estética e História da Arte. De acordo com Valsiner e Van Der Veer (2006), Vigotski foi uma figura importante e destacada na vida cultural da cidade de Gomel já que atuou como professor em vários colégios, fundou uma editora (que existiu por pouco tempo) e um Laboratório de Psicologia no qual realizou investigações psicológicas e, também, escreveu vários artigos em jornais e periódicos da cidade. Apesar da falta de registros da maior parte de suas publicações nesse período, sabe-se que Vigotski participava ativamente dos eventos culturais da cidade, tornando-se aos poucos um personagem conhecido, provavelmente, não só na cidade, mas também em diversos círculos literários do teatro e do cinema.

Em 1924, Vigotski casou-se com Rosa Smekhova, com quem teve duas filhas, Asya e Guita, e voltou a morar em Moscou. Neste mesmo ano, Vigotski participou do Congresso Panrusso de Psiconeurologia, no qual apresentou três palestras: Como temos que ensinar psicologia hoje; Os resultados de um levantamento sobre o estado de espírito dos alunos nas últimas aulas das escolas de Gomel e, o único artigo que foi publicado: Os métodos de investigação reflexológica e psicológica ²⁰. Devido ao sucesso de sua apresentação e a convergência de interesses nos argumentos de Vigotski e do diretor do Instituto de Psicologia de Moscou (Kornilov), Vigotski foi

²⁰ De acordo com Valsiner e Van Der Veer (2006), Vigotski certamente já era um pesquisador conhecido quando participou deste evento, inclusive porque devido à composição de participantes e organizadores ser de médicos, fisiologistas e psicólogos, configurava-se este como um evento restrito em que um professor primário, do interior e desconhecido provavelmente não participaria.

convidado a trabalhar no Instituto. Lá encontrou um grupo de jovens pesquisadores, dentre eles Aleksandr Romanovich Luria (1902-1977) e Aleksei Leontiev (1904 - 1979), que se tornaram amigos e colaboradores, principalmente, nos estudos sobre a abordagem Histórico-Cultural.

Em 1924, Vigotski contraiu tuberculose ao estar em contato com a mãe e o irmão mais jovem que haviam contraído a doença. Após o diagnóstico até o seu falecimento em 1934, Vigotski teve várias crises e passou grandes períodos de tempo em sanatórios, mas nunca parou totalmente sua produção que acontecia por meio de publicações de artigos, palestras, cartas e ditados a seus colegas e alunos do instituto. Sua primeira grande crise de saúde aconteceu em julho de 1925 após uma viagem à Europa em que participou de eventos sobre defectologia²¹.

A partir de 1925, Vigotski investe intensamente num período que é marcado pela produção de trabalhos teóricos e práticos relacionados à Psicologia e à Educação. Ainda em 1924 ele organiza um Laboratório de Psicologia para a Infância Anormal que se torna referência de outros centros de atendimento de ordem educacional e psicológica infantil. Ele organiza e dirige grupos de estudos, faz conferências e escreve inúmeros artigos com temas como a crítica literária e a psicologia²², configurando-se como uma das pessoas mais influentes e destacadas na psicologia soviética do século XX.

Antes de completar 37 anos de idade Vigotski morre de tuberculose em um sanatório de Moscou, no dia 11 de junho de 1934. Em 1936, seus trabalhos foram proibidos acusados por Joseph Stalin de terem caráter 'idealista'. Somente após cerca de vinte anos, algumas de suas obras começam a ser estudadas e publicadas na Rússia e apenas na década de 1960 é que os primeiros textos de Vigotski foram publicados nos Estados Unidos. No Brasil, as primeiras publicações aconteceram na década de 1980.

²¹ Ou 'pedagogia terapêutica' de acordo com VIGOTSKI, 1997b, p. 205, tradução nossa.

²² Norris Minik apresenta no texto 'O desenvolvimento do pensamento de Vigotski' uma proposta de organização geral do trabalho de Vigotski a partir de 1924 em três grandes momentos que mostram as transformações nas ênfases de estudo. Afirmando a continuidade entre essas três fases o autor destaca que houve primeiro destaque na questão do ato instrumental, uso de signos e relação mediada; depois na estrutura e funcionamento dos sistemas psicológicos; e finalmente seus últimos escritos avançam, re-elaborando as fases anteriores, para o estudo do desenvolvimento psicológico em termos de relações sociais mais amplas (MINIK, 2002, p. 32).

O fato de Vigotski ter vivido por um curto período de tempo contrasta e também justifica sua intensa produção acadêmica. A força de seu pensamento, a preocupação com a educação, as implicações da criação de uma ciência psicológica etc., conferem à sua obra características peculiares²³, de um comprometimento com a vida e com a história humana. Tal identificação é tema de estudo de Río e Álvarez²⁴ (2007), e segundo os autores, Vigotski ajusta sua vida à narrativa da humanidade e é justamente a trama da história da humanidade que ele busca entender por meio de seu trabalho enquanto psicólogo. Dessa forma, ele escreve a história cultural humana imbricada à história de sua própria existência constituindo, desse modo, uma consciência histórica que emerge de sua experiência individual. Podemos supor que não foi com o *todo das certezas*, mas sim com os *fragmentos das possibilidades* que Vigotski contava.

2.2.1 Consciência sócio-histórica

Todo inventor, até mesmo um gênio, sempre é consequência de seu tempo e ambiente. Sua criatividade deriva das necessidades que foram criadas antes dele e baseia-se nas possibilidades que, uma vez mais, existem fora dele. É por isso que

²³ Vigotski já atuava profissionalmente quando houve a Revolução Comunista em 1917. Muito provavelmente seus trabalhos foram influenciados pelo desejo (também político), que pairava naquele momento de revolução, de redirecionar os rumos da história. No movimento de criação de um novo estado era possível investir também na criação de uma nova Psicologia, ou ciência psicológica, sustentada pelo método marxista do materialismo dialético e pelas concepções sócio-históricas de desenvolvimento humano. É importante ressaltar que neste início de século acontecimentos como as duas Grandes Guerras Mundiais, (I GGM 1914-1918 e II GGM 1939-1945), tiveram influência, direta ou indiretamente, no desenvolvimento de diversas, senão de todas, as áreas de conhecimento. Ou seja, além do ambiente de revolução política, existia também, a força do pensamento científico, do mecanicismo cartesiano, da filosofia positivista, de produções tecnológicas, permeando muitos acontecimentos desse período. De certa forma, é possível pensar que tudo isso acabou por influenciar o trabalho de Vigotski (e de tantos outros pesquisadores contemporâneos) não no sentido de uma adesão, mas sim de possibilitarem o questionamento e a resistência a algumas das expressões desses pensamentos como a exploração dos testes psicológicos e a emergência de diversas metodologias de investigação educacional e psicológica. Assuntos que acabam configurando parte dos estudos do autor.

²⁴ Os autores destacam de forma contundente neste texto a questão do sofrimento que Vigotski sofreu em função da tuberculose. Seu interesse por Hamlet e o drama da vida e da morte; os períodos críticos das internações; as produções científicas e artísticas como expressões criativas da 'novela da humanidade' e; a força e determinação que brotavam das dificuldades superadas são descritas pelos autores como sendo marcas da tragédia (assumida e vivida) que refletiram, de algum modo, nos escritos vigotskianos (RÍO e ALVAREZ, 2007).

observamos uma continuidade rigorosa no desenvolvimento histórico da tecnologia e da ciência. Nenhuma invenção ou descoberta científica aparecem antes de serem criadas as condições materiais e psicológicas necessárias para o seu surgimento. A criatividade é um processo historicamente contínuo em que cada forma seguinte é determinada pelas precedentes (VIGOTSKI, 1997a, p. 37, tradução nossa).

A teoria histórico-cultural, segundo Valsiner e Van der Veer (2006), começa a ser elaborada no final da década de 1920 e início de 1930, ou seja, poucos anos antes da morte de Vigotski. E é interessante pensar em *como* o assunto que nomeia o trabalho de toda uma vida acaba sendo a abordagem Histórico-Cultural, ressaltando-se que esta construção foi experienciada, na vida e na obra, enquanto um processo contínuo e interligado de elaborações acerca do uso de instrumentos, da importância da linguagem, do desenvolvimento humano, do signo e da mediação social. Quer dizer, afirmar hoje que a abordagem vigotskiana é histórica e cultural implica, deliberadamente, na consideração de um longo percurso de leituras e elaborações acerca de vários assuntos que foram estudados, aderidos ou rechaçados e, desse movimento arqueológico (em sentido amplo) foram se configurando conceitualizações que fundamentam esta construção teórica.

Vigotski leu Marx e Engels e neles encontrou uma das bases para a edificação de seus argumentos sobre a história do comportamento humano. Engels defendeu o fator *trabalho*, Vigotski destacou o fator *uso de instrumentos*, mas acima de tudo, é a utilização dos recursos da natureza como forma de transformação do mundo – e de si mesmo – o que marca a construção teórica vigotskiana. O fato de que somos sujeitos ativos e de que os produtos resultantes transformam não só a natureza, mas também o homem formam o argumento dialético que não se assenta na definição de relação entre contrários, mas sim de complementaridade inter-constitutiva. O caráter da novidade, da criação do sempre novo, ganha destaque e é a própria condição da vida das pessoas, instaurando a provisoriedade e a ‘história de fragmentos’ como a caracterização da continuidade da vida. E é da materialidade de cada momento desse processo que se funda a dinâmica sempre renovada da existência, das produções materiais e simbólicas nas/das relações humanas.

A consideração da vida como sendo produzida pelos homens a partir de suas condições concretas orienta não apenas as concepções epistemológicas das interpretações na obra marxista, mas também, é dela que deriva a metodologia de investigação adotada por Vigotski, o materialismo histórico-dialético. Citando trechos da obra de Marx e Engels (*A ideologia Alemã*), Newman e Holzman afirmam que a história é por eles entendida como sendo:

A totalidade viva, sensível, descontínua, indivisível da existência humana, o complexo, mas descritível 'processo de desenvolvimento sob condições definidas'. Sua metodologia é histórica e não meramente dialética na medida em que 'esta concepção de história [...] não explica a prática a partir da idéia, mas explica a formação das idéias a partir da prática material (2002, p. 25).

Segundo os autores, a concepção de história como totalidade é um conceito amplo e de suma importância já que busca superar posições dualistas – tanto filosóficas quanto metodológicas - herdadas há centenas de anos pelo pensamento ocidental. Afirmando que o 'conjunto dos problemas determina as respostas obtidas', Marx e Engels deslocaram a aceitação de uma história linear para o estudo dos *modos de produção* dessa história. A história vista nestes termos passa a ser entendida de forma dialética, enquanto movimento, negação, contrários e irreversibilidade. Assim, define-se o materialismo histórico dialético enquanto o estudo de uma história que não se reproduz como cópia, mesmo que fragmentária, do passado, (ao contrário de uma dialética hegeliana), mas que se constrói sempre nova e é construída pela luta entre as classes sociais. É baseando-se na materialidade das condições concretas de vida que Marx e Engels concluem que uma concepção materialista de história pressupõe que os *modos de produção* sejam, antes de tudo, *produtos de relações sociais e históricas*.

Vigotski também leu Darwin, e o impacto da teoria da evolução das espécies é perceptível em vários de seus trabalhos (1995, p. 64; 1997b, p. 318; 2003, p. 211) formando, assim como as obras de Marx e Engels, o segundo grande pilar de sustentação de sua abordagem histórico-cultural. Da mesma forma como muitos dos seus contemporâneos, Vigotski estuda o comportamento humano, também, comparativamente ao comportamento animal e aos primitivos não ocidentais, estuda as publicações sobre a inteligência dos chimpanzés, sobre o uso de instrumentos por eles,

estuda as publicações sobre patologias cerebrais e a visão geológica (estratificada) do desenvolvimento filogenético do cérebro humano, estuda a genética mendeliana e os conceitos de fenótipo e genótipo, etc.

Dos estudos sobre a Biologia (humana e comparada) de seu tempo, Vigotski assume principalmente a idéia de movimento e transformação. Apropria-se do argumento de uma *tipologia dinâmica*, usada por Darwin, para destacar a necessidade de se perceber na história da evolução do desenvolvimento/comportamento humano, os nexos e relações, os movimentos de mudanças e as conexões complexas entre as estruturas psicológicas e o comportamento. Por meio dos conceitos de homologia e analogia Vigotski (1997b, p. 318) destaca uma das idéias mais contundentes de seus trabalhos: o estudo das gêneses. Segundo o autor (1997b, p. 170, tradução nossa): “Do mesmo modo que a biologia teve início com a origem das espécies, a psicologia deve começar com a origem dos indivíduos”. Para isso, Vigotski defendia que, tanto na Biologia quanto na Psicologia, se estudarmos apenas aquilo que está aparente, negligenciamos que as origens, ou seja, que os motivos podem não coincidir com o que a aparência demonstra. Na defesa de uma interpretação dinâmica aplicada também aos estudos psicológicos, Vigotski vai afirmar que é por esses motivos que não podemos acreditar que aquilo que aparece como óbvio e claro às nossas percepções é sempre o verdadeiro. Essa postura vai contrariar o que a psicologia comportamental de sua época defendia, que era o estudo da expressão do comportamento como expressão da verdade.

Vigotski utiliza, portanto, as idéias que sustentam tanto a Biologia Evolucionista quanto a teoria marxista que partilham, de alguma forma, as noções de movimento, dinâmica e transformação, para defender que a Psicologia humana, para se tornar científica, também precisa utilizar a base dos estudos históricos para a elaboração de seus métodos investigativos. Ou seja, é pelo estudo da natureza, da gênese e dos processos de transformação (biológicas, psicológicas, sociais, etc.) que conseguimos entender os motivos do comportamento humano.

Tal desígnio vai culminar na construção da ‘história do desenvolvimento das funções psicológicas superiores’. Vigotski iniciou pelo estudo do instrumento, do signo, da linguagem e da consciência, e então, depois de estudar (por diferentes perspectivas)

a historicidade dessas construções, volta a elas como quem identifica, pela materialidade histórico-dialética, os resultados de um complexo processo de evolução cultural humana. Smolka (2004, p. 41) afirma que a originalidade da contribuição vigotskiana está justamente no fato do autor ter articulado diferentes questões e áreas de investigação de tal forma que contemplassem os processos de 'significação como atividade humana, como prática social'. Considerando a complexidade das interações como sendo enraizadas em seus contextos sócio-culturais, ou seja, os processos de significação como resultados das relações humanas em suas condições concretas de existência.

Campos de investigação ou unidades de uma totalidade complexa

De acordo com Cole e Scribner (2000, p. 15), Vigotski concentrou seu tempo e seus esforços “em abrir novas linhas de investigação ao invés de perseguir uma linha em particular até esgotá-la”. As linhas de investigação do trabalho do autor foram muitas e essas linhas se tornam intrigantes unidades de análise. Estas unidades instigam justamente por guardarem, na complexidade de seus ‘não-acabamentos’, muito da significação do que o autor suspeitava como sendo o processo de desenvolvimento humano. Por aquilo que (não) definem, expressam a historicidade incorporada na vida, no método, na investigação, no objeto e no sujeito da história.

Fragmentos de um raciocínio que foram deixados ‘em suspenso’ e que talvez possam nos ajudar a entender melhor as posições metodológicas e epistemológicas da obra do autor. E mais que isso, o fato desses conceitos deixarem em aberto possibilidades de reflexão, abre espaço para a exploração e aprofundamento das idéias. É nesse sentido que tomamos a liberdade de fazer um recorte escolhendo alguns trechos citados por Vigotski e que nos parecem ser linhas de investigação apenas iniciadas.

Objeto e método se constroem - instrumento-e-resultado

A procura de um método torna-se um dos problemas mais importantes de todo empreendimento para a compreensão das formas caracteristicamente humanas

de atividade psicológica. Nesse caso, o método é, ao mesmo tempo, pré-requisito e produto, o instrumento e o resultado do estudo (2000, p. 86, grifo do autor).

Consciência

A consciência se reflete na palavra como o sol em uma gota de água. A palavra está para a consciência como o pequeno mundo está para o grande mundo, como a célula viva está para o organismo, como o átomo está para o cosmo. Ela é o pequeno mundo da consciência. A palavra consciente é o microcosmo da consciência humana (2001a, p. 486).

Possibilidades não realizadas

O comportamento que se realizou é uma parte insignificante dos comportamentos possíveis. Cada minuto do homem está cheio de possibilidades não realizadas (2004, p. 69).

Inacabamento

O mecanismo do conhecimento de si mesmo (autoconsciência) e o do outro é o mesmo. (...) conhecemos os outros na medida em que conhecemos a nós mesmos... (2004, p. 81-82).

Compensação

Provavelmente a humanidade vencerá, cedo ou tarde, a cegueira, a surdez e a debilidade mental. Mas as vencerá, muito antes no plano social e pedagógico do que no plano médico e biológico (1997b, p. 82, tradução nossa).

Significação

Que unidade é essa que não se deixa decompor e contém propriedades inerentes ao pensamento verbalizado como uma totalidade? Achamos que essa unidade pode ser encontrada no aspecto interno da palavra: *no seu significado* (2001a, p. 08).

Atividade criadora

O edifício erguido pela fantasia pode representar algo completamente novo, não existente na experiência do homem nem semelhante a nenhum outro objeto real; porém ao receber forma nova, ao tomar nova encarnação material, esta imagem *cristalizada*, convertida em objeto, começa a existir realmente no mundo e a influenciar sobre os demais objetos. Estas imagens cobram realidade. Podem servir de exemplo desta cristalização ou materialização das imagens qualquer aditamento técnico, qualquer máquina ou instrumento. Fruto da imaginação combinadora do homem, não se ajustam a nenhum modelo existente na natureza, mas emanam a mais convincente realidade e vínculo prático com a realidade porque, ao materializar-se cobram tanta realidade como os demais objetos e exercem sua influência no universo real que nos rodeia (1997a, p. 24, tradução nossa).

Atividade criadora humana e a *demanda*/construção da realidade

No exercício de identificar e escolher os campos de investigação nos textos de Vigotski encontramos no conceito de *atividade criadora do homem* um importante pressuposto/hipótese para o desenvolvimento de nossas pesquisas sobre os processos de elaboração e apropriação de conhecimentos no contexto das relações de ensino.

Explorada no texto *Imaginação e arte na infância* (1997a), a idéia de atividade criadora é descrita por Vigotski em termos de um procedimento que se fundamenta no ‘fechamento de um ciclo’ entre *reprodução* e *criação*, no qual a atuação humana de *combinar* elementos da realidade é o modo de funcionamento desse processo. O autor afirma que toda atividade humana que produz algo novo pode ser entendida como produto da imaginação humana e essas produções são mantidas, transformadas ou reelaboradas durante a história configurando o que chamamos de cultura humana. De acordo com o autor toda atividade humana pode ser entendida segundo dois aspectos (impulsos) fundamentais: o primeiro é a *reprodução* que é a capacidade de conservarmos as experiências anteriores e de mantermos hábitos permanentes

construindo dessa forma um campo cultural mais ou menos constante e, portanto, compreensível e compartilhado em um dado grupo social.

A construção da memória é citada como sendo aquilo que garante que a capacidade de reprodução aconteça por aproximações mais ou menos exatas com a realidade experienciada ou com as memórias partilhadas por outra pessoa. Criando dessa forma normas de conduta ou reproduções com diferentes níveis/modos de fidelidade com o referencial memorizado. Chama-nos a atenção o fato de o autor trazer para esta explicação o que ele considera como sendo o fundamento orgânico da construção da memória: a plasticidade do cérebro humano, “entendendo por plasticidade a propriedade de uma substância para adaptar-se e conservar as marcas de suas mudanças” (1997a, p. 08, tradução nossa). O autor faz algumas analogias para explicar sua compreensão sobre plasticidade do cérebro humano²⁵, e como exemplos ele cita a cera como sendo mais plástica que a água e o ferro; a folha de papel que uma vez dobrada pode ser desdobrada, mas mantém as marcas e; a roda que marca o chão de terra permitindo que o caminho seja posteriormente identificado. Ou seja, a memória, que nesse texto é tratada de forma sucinta²⁶, é descrita como a capacidade de nosso

²⁵ Consideramos importante salientar que a definição do autor sobre o conceito de plasticidade não coincide exatamente com as compreensões atuais sobre este assunto. No entanto, dados os objetivos do texto (*Imaginação e arte na infância*) e os conhecimentos disponíveis na época, a tentativa de Vigotski representa um momento de reflexão de seus pressupostos teóricos em diálogo com os conhecimentos sobre o funcionamento cerebral e sua relação com os processos psicológicos, assunto que estava em pauta naquele período. Em uma de suas palestras sobre o assunto, Vigotski apresenta o trabalho de vários pesquisadores de sua época e mesmo reconhecendo que nem todas as teorias pareciam convincentes ele afirma que “os psicólogos que estudam o problema compreendem que não podemos obter explicações realmente completas da memória sem compreender as funções do cérebro, sem relacionar essa atividade com o substrato material” (2003, p. 30). Outra questão é que a relação entre memória e plasticidade cerebral (apenas esboçada neste texto) tem sido já há algumas décadas tema de importantes e intensivas pesquisas na área dos estudos neurobiológicos. Muitos dos autores que têm se dedicado ao estudo dos mecanismos neuroquímicos da regeneração neural e da neurogênese como base da compreensão dos mecanismos da neuroplasticidade e da memória podem ser encontrados no trabalho de Hasse e Lacerda, 2004.

²⁶ Neste texto o autor se dedica a explicar condições/suspeitas biológicas da construção da memória enquanto capacidade de lembrança e não como simples reflexo. Inclusive porque, no texto ‘A consciência como problema da psicologia do comportamento’ (VIGOTSKI, 2004) o autor afirma seu posicionamento contrário à consideração do reflexo como expressão final do comportamento. Sendo importante destacar que na maior parte de seus textos, em que trata da memória e das funções psicológicas superiores, seu enfoque é voltado para o caráter social e complexo dessa atividade. Em sua abordagem histórico-cultural Vigotski destaca que a memória é composta pela materialidade orgânica do funcionamento cerebral tanto quanto da cultura que é construída socialmente. A memória, assim como todo o desenvolvimento humano, é constituída por uma dupla série de funções: as biológicas e as culturais, que atuam de forma inter-dependente. Pino afirma que nisto reside a originalidade da reflexão de Vigotski: ao deslocar as discussões e desacertos entre a dualidade biologia/cultura e afirmar que essas funções são tão

cérebro armazenar informações e de nós sermos capazes de reintegrarmos essas lembranças às novas situações. Como se o *caminho* já tivesse sido trilhado em algum momento de nossas vidas e pudesse ser encontrado em determinados contextos de nossa experiência.

Tal descrição (aparentemente reducionista e até mecanicista) de memória, não parece convergir com interpretações mais complexas que o autor elabora sobre este assunto. Como quando ele afirma que “Memorizamos o significado independentemente das palavras”; que a memória tem um papel fundamental/central na construção e funcionamento de outras funções psicológicas no início do desenvolvimento da criança; que as estruturas funcionais da memória atuam no pensamento de forma diferenciada com o passar do tempo e com a aquisição de novas experiências e; que a essência da memória humana está na capacidade de conseguirmos lembrar ativamente com a ajuda de signos (2003, p. 38-47; 2000, p. 68). A construção da memória humana mais que um recurso mnemônico para ‘trilhar caminhos já conhecidos’ funciona, principalmente, como um instrumento psicológico de controle, compreensão e transformação de nosso próprio comportamento. Entendemos, portanto, que o autor não muda seus pressupostos sobre a memória nem a subestima em sua relação com a imaginação (o que sem dúvida é, por si só, um assunto bastante profícuo para reflexões), porém, neste texto (Imaginação e arte na infância) a ênfase é dada em uma das características da memória que é a capacidade de reproduzir, em diferentes níveis e formas, experiências passadas.

A capacidade de reprodução por si só não seria suficiente para que conseguíssemos nos adaptar a novas experiências, quer dizer, se algo novo aparecesse e não tivéssemos informações a serem utilizadas para entender ou resolver algum problema, provavelmente não saberíamos o que fazer. Por isso, a segunda função (impulso) é também fundamental em toda atividade humana: a *criação*. É por essa função que podemos imaginar o passado ou o futuro mesmo sem termos experienciado uma e outra situação. A capacidade de criar imagens e idéias pela combinação de elementos da realidade edificando algo novo é um recurso

imbricadas e inter-constitutivas que somente em termos de abstração podemos estudá-las separadamente (PINO, 2003).

indispensável que torna o homem um ser capaz de trabalhar com as informações que não estão em sua realidade imediata e que não foram vividas por ele. E essa possibilidade só se efetiva no âmbito da ampliação das experiências individuais. Ou seja, é dependente da *presença* do outro por meio de sua palavra, de sua lembrança, de sua ausência, de suas histórias, dos registros que deixam de ser vivências individuais para tornarem-se produtos partilhados da cultura social.

O conceito de *imaginação* para Vigotski não é o de *atributo especial* que só existe para algumas pessoas, como o termo geralmente é visto em uso comum. Ele afirma isso, citando como injusto o fato de que apenas alguns cientistas ou artistas sejam lembrados como gênios da imaginação, sendo que essa capacidade é inerente a todo ser humano, desde a criança pequena, aos anônimos e desconhecidos edificadores de toda a cultura. Imaginação ou fantasia é entendida como uma capacidade que é possível não pelo alheamento da realidade (como usualmente é descrita), mas por estreita relação com esta. E é desse mergulho na realidade que Vigotski descreve o círculo de criação humana, afirmando que os elementos que compõem a imaginação:

São tomados da realidade pelo homem, dentro do qual, em seu pensamento, sofreram uma complexa re-elaboração convertendo-se em fruto de sua imaginação. Por último, materializando-se, voltaram à realidade, porém trazendo consigo uma força ativa, nova, capaz de modificar essa mesma realidade, encerrando-se deste modo o círculo da atividade geradora da imaginação humana (1997a, p. 24, tradução nossa).

A dinâmica da criação enquanto processo de constante re-elaboração da realidade representa a própria dinâmica da vida humana na trama da história e na construção da cultura. A interação com essa realidade criada compõe a matéria-prima da ação humana sobre o mundo e sobre si mesmo. Tal atividade, entendemos, só pode ser descrita ou marcada se a consideração das condições concretas de vida forem a base para a descrição desse processo. Independente de falarmos em infância, adolescência ou vida adulta, é em termos do estudo das características do grupo social, dos modos de acesso, da escrita, da arte, da ciência, da escola, dos rituais, enfim, do

funcionamento cultural que podemos traçar entendimentos acerca dos processos da imaginação que possibilitam a produção de conhecimentos.

Vigotski afirma que todos os elementos culturais são produtos da imaginação, nesse sentido toda criação feita pela ‘mão’ humana carrega a historicidade das relações sociais incorporada em cada palavra, conceito, instrumento etc. A produção de conhecimentos pode ser entendida como trabalho intelectual dependente e ao mesmo tempo resultante dos elementos culturais transmitidos e transformados ao longo da história humana. Os conhecimentos são, dessa forma, resultados não (apenas?) de um processo de rupturas com a realidade, como afirma Bachelard, mas sim, de uma complexa/imbricada/entretecida relação com esta.

Vigotski pesquisa as condições pelas quais estas relações são construídas e identifica nos *recursos culturais humanos* a sustentação para seus argumentos. Em seus estudos sobre o desenvolvimento cultural, o autor aponta o caráter da mediação social como sendo o meio/modo de nossa relação com o mundo. Assim, toda relação é construída em termos de um processo interativo entre sujeitos e o mundo por meio de instrumentos culturais, *meios artificiais* que são criados e ao mesmo tempo criam as condições dessas interações. O autor afirma que é da ação partilhada que surge a dinâmica das significações e dos sentidos, possibilitando assim que a invenção e o uso de signos como instrumentos psicológicos sustente a atividade mediada como forma de ação transformadora do meio e do próprio homem. Ao apresentar sua proposta sobre como isso acontece destaca a importância da interação social como base de todo esse processo e, afirmando que mesmo sabendo muito pouco sobre isso, ele afirma que “A internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto qualitativo da psicologia animal para a psicologia humana” (VIGOTSKI, 2000, p. 76).

2.3 Bachelard e Vigotski: contribuições para análise

Quando se procuram as condições psicológicas do progresso da ciência, logo se chega à convicção de que *é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado*. E não se trata de considerar obstáculos externos, como a complexidade e a fugacidade dos fenômenos, nem de incriminar a fragilidade dos sentidos e do espírito humano: é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas da estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 2005, p. 17).

Iniciamos este item com uma citação de Bachelard que é sua primeira frase no livro *A formação do espírito científico*. Esta frase, a nosso ver, mostra posicionamentos do autor que acabam servindo como pontos de problematização quando estudamos as relações de ensino na área do ensino de ciências. O primeiro ponto é que o autor considera que as condições psicológicas influenciam no progresso da ciência, portanto Bachelard vai tomar *alguns* elementos²⁷ do campo da psicologia como objetos de estudo. O segundo ponto é que, de antemão, esses elementos são entendidos como problemas (obstáculos) para um suposto progresso da ciência (e ele se refere à ciência contemporânea). Este será o motivo de seu investimento de pesquisa: comprovar que as condições psicológicas interferem negativamente causando lentidão, estagnação, regressão, conflitos, inércia. O terceiro ponto é que esses *obstáculos internos* são atribuídos ao ‘âmago do próprio ato de conhecer’²⁸, ou seja, o *lugar* de produção de conhecimento é tido como um lugar problemático, difícil.

²⁷ Os elementos que o autor utiliza perpassam não só o campo da psicologia, mas também da filosofia e da educação (experiência primeira, conhecimento unitário, substancialismo, animismo, senso comum, opinião, imagens, analogias, metáforas, generalidades).

²⁸ Sem uma definição mais específica do autor interpretamos por nosso aporte teórico que o ‘âmago do próprio ato de conhecer’ seja a atividade social de produção de conhecimento, intersubjetiva, histórica e culturalmente constituída.

A interseção entre âmbitos da psicologia e da epistemologia é clara não só nesta frase, mas em toda a argumentação do autor, e este imbricamento mescla assuntos como a linguagem, a abstração e a generalização, as sensações, as imagens, os conceitos, o senso comum, o conhecimento científico, o conhecimento cotidiano²⁹, etc., que são temas de significações variadas dentro de diferentes correntes teóricas. Bachelard não tem uma preocupação muito específica em situar a filiação teórica desses conceitos, mas em Vigotski é justamente pela definição de alguns desses conceitos que a abordagem Histórico-Cultural foi sendo construída. Porém, o pressuposto que parece exacerbar a distinção entre Bachelard e Vigotski é o modo de considerar o funcionamento psicológico na atividade de conhecer, o trabalho com a palavra, com os sentidos, com as dificuldades, com as não-coincidências no desenvolvimento humano.

A preocupação de Vigotski em produzir uma Psicologia Marxista, ou conferir a cientificidade necessária aos estudos do desenvolvimento psicológico, marca a contribuição epistemológica dada pelo autor a esse campo de estudo. A concepção dinâmica do desenvolvimento psicológico, a necessidade de uma metodologia investigativa atenta à gênese e à história, o reconhecimento da tensão entre desenvolvimento natural e cultural do humano e a proposta do estudo das unidades de análise configuram o cenário epistemológico construído pelo autor como forma de afrontar e edificar outros modos de compreensão dos posicionamentos dualistas de construção da Psicologia no início do século XX. Na abordagem teórico-metodológica de Vigotski o funcionamento psicológico tem como gênese e processo as interações sociais, o trabalho com os signos e os usos da linguagem. O trabalho com estes enfoques levou Vigotski a considerar a integralidade dessas interações e isto resultou em um estudo da *normalidade* e da *anormalidade*, dos erros e dos acertos, das lentidões e das celeridades, das regressões e das evoluções, conferindo estatutos não de comparação, mas de complementaridade na compreensão do funcionamento

²⁹ Ao discutir com Piaget no capítulo 6 do livro *A construção do pensamento e da linguagem* Vigotski (2001a) utiliza os termos 'conceitos espontâneos' para se referir aos conceitos aprendidos fora da escola, portanto, no cotidiano da vida da criança, e conceitos científicos para se referir a um conjunto de conceitos não-espontâneos que dependeriam do ensino escolar. Neste trabalho optamos pelos termos conceitos cotidianos para nos referirmos aos conceitos espontâneos já que Vigotski prioriza a interação social como origem dos processos de significação.

mental. Como consequência, os contextos que poderiam ser analisados como sendo de conflitos e de problemas foram transformado em 'contextos privilegiados de investigação'.

O fato é que existem muitos pontos, muitos assuntos que permitem um diálogo entre esses dois autores. A convergência da contemporaneidade e as perspectivas epistemológicas e psicológicas que atravessam os trabalhos dos dois autores incitam o estudo correlativo e a busca de contribuições e implicações para o estudo das relações de ensino e da produção de conhecimentos.

Bachelard ancora-se na idéia de ruptura como base de sustentação em sua teoria e vê nas sensações do corpo, nos afetos e no inconsciente as fontes dos obstáculos a serem superados para a produção do conhecimento científico. O conceito de ruptura epistemológica torna-se então um tema central dentro de sua teoria e para nós funciona como um disparador das problematizações, até pela hegemonia que este construto assume no pensamento científico contemporâneo, impactando e permeando a concepção de ciência e a produção científica e repercutindo fortemente no campo educacional, particularmente no ensino da física, da química e da matemática.

Nos dicionários da língua portuguesa o termo 'ruptura' é descrito como: Ação ou feito de romper; Abertura, buraco, fenda, greta. (...) (MICHAELIS, 2002). E ainda: rompimento, suspensão, corte, interrupção (FERREIRA, 1996). Entre os significados dicionarizados e a polissemia do termo muitas nuances podem ser identificadas. Uma delas é que o(s) conceito(s) de ruptura aponta(m) para o fato de que há a possibilidade de corte/parada/quebra de algo que está acontecendo, quer dizer, pressupõe-se que exista uma continuidade (de alguma forma) para a qual um momento de ruptura se impõe como forma de modificação e de reorganização/direcionamento do processo.

Outra nuance é que se há interrupção de algo que estava acontecendo em uma determinada dinâmica, presume-se que haverá, portanto, o surgimento de (no mínimo) duas *outras instâncias* distintas, que talvez sejam opostas ou contraditórias. Um valor a se considerar sobre a reflexão do conceito de ruptura é, sem dúvida, o questionamento do estatuto dessas *novas instâncias* (conhecimentos?), seus modos de validação e reconhecimento, bem como a sua relação com as condições culturais de sua produção. Já comentamos que os pressupostos, as formações discursivas que possibilitam as

classificações/divisões dos diferentes tipos de conhecimento nas diferentes culturas podem ser um meio interessante para esse estudo.

Se para Bachelard o processo psicológico de produção de conhecimento precisa acontecer (inicialmente) por meio de rupturas, de superação de obstáculos e de retificação histórica, a proposta vigotskiana nos aponta outra possibilidade de compreender o processo de elaboração conceitual, modo esse que implica e privilegia certa concepção de linguagem e funcionamento mental como (trans)formações históricas. Diferentemente de Bachelard, Vigotski percebe a impossibilidade da produção de conhecimento de forma independente dos contextos interativos que tornam o ato de conhecer um processo indiviso por sua própria natureza bio-psico-social. O ato/instante de criação não é de modo algum uma ação isolada. Porque entretecida nas práticas sócio-históricas ela só é possível pelo fato de que a realidade não é estática e permite sempre a criação - devedora das interrogações e dos silêncios da realidade (concreta e doxa que - também - é). Se a criação enquanto *gênese permanente* é pressuposto da própria existência humana no mundo, a obrigatoriedade de momentos específicos de rupturas torna-se irrelevante, já que o processo como um todo é composto pela constante emergência do novo, do re-elaborado, do já dito, do ressignificado.

Nesta perspectiva, o próprio debate sobre a defesa ou não dos conceitos de linearidade, continuidade ou rupturas torna-se mais um estudo sobre campos de investigação ou pontos de vista, do que um exercício de conceitualizações *per se*. A questão, portanto, não é o abandono ou a simples negação da idéia de ruptura, (nem tampouco a mera proclamação da continuidade), mas a busca de se entender o estatuto teórico-metodológico desse conceito nas elaborações de cada autor examinando as tensões, as dificuldades e as possíveis implicações nos modos de enfrentar e de estudar as relações de ensino. Pois, mesmo com arcabouços teóricos diferenciados, os autores convergem no interesse pelas formas de produção de conhecimento e assim impactam concepções de ensino e de ciência nas instituições educacionais.

Com relação à diferenciação entre os tipos de conhecimento, os referidos autores caracterizam de forma singular os conhecimentos do adulto e da criança, e

descrevem diversamente os conhecimentos cotidiano, científico e de senso comum. Nisso parecem concordar, entretanto, refletir sobre essa 'aparente' concordância levamos a problematizações importantes em termos de pressupostos/concepções psicológicas e epistemológicas nas obras dos autores. Ao discutirmos os modos como Bachelard e Vigotski concebem a construção de conhecimento e as relações entre conhecimento cotidiano e científico, buscamos analisar as implicações dos distintos modos de concepção para as relações de ensino. O diálogo que estabelecemos com esses autores adquire assim uma função heurística, na medida em que, além de contribuir para a explicitação e a compreensão de pressupostos que norteiam suas elaborações teóricas, pode incitar a emergência de novas questões.

Em seus escritos, Bachelard parece separar fatos e conceitos, no sentido de conferir às conceituações um valor/*status* diferenciado de cientificidade comparado com o fato estudado. Para Bachelard (2005, p. 76): “o conceito científico correspondente a um fenômeno particular é o agrupamento das aproximações sucessivas bem ordenadas” e a noção de ruptura funcionando como instrumento de uma dualidade pressuposta é a tônica preponderante da obra. Separam-se sensações e conhecimentos, conceitos e fenômenos/fatos, experiência sensível e científica, senso comum e conhecimento científico, realidade dada e criada etc. De todo modo, o conceito científico para Bachelard é o das ciências naturais (Química, Física, Biologia e Matemática). As conceitualizações científicas são oriundas das ciências produzidas nas cidades científicas, nas comunidades de validação de um conhecimento circunscrito. Portanto, são conhecimentos produzidos por uma série de rupturas com tudo que venha a impedir a sua produção.

A noção de ruptura epistemológica ajuda a definir também o que o autor chama de racionalismos setoriais, os campos de especificidade dos diferentes tipos de conhecimento. Nessa forma de estruturação não há uma diferenciação em termos de valor, mas sim de esferas de atuação, e essa estrutura configura um panorama que o autor chama de dialético por *abrigar* diferentes campos do saber. Isso não significa, entretanto, que esses campos sejam ou precisem necessariamente ser dialogáveis ou combináveis de algum modo.

Já no posicionamento de Vigotski a noção de ruptura, que também aparece em determinados momentos, pode ser significada sem as nuances de desligamento e independência como sugerem os textos bachelardianos. Isso porque, no cerne das relações humanas, os débitos históricos dessas construções inviabilizam emergências isoladas. Há sempre uma dependência em termos de estrutura de conversação, de modos de interação, de ordem de valorização etc., que conferem algum grau ou algum tipo de ‘dependência histórica’ com as práticas sociais mais amplas. O mergulho na realidade, o enrolar-se nas palavras, o perder-se e encontrar-se nas imagens e sentidos, o equilibrar-se entre conhecimentos comuns, incomuns, científicos, reais, virtuais, são condições do viver humano, produtos do funcionamento cultural, marcas da história, pressupostos de continuidade social.

Os fundamentos do pensamento dialético, que são mencionadas em Bachelard, constituem as bases fundantes na obra de Vigotski, e esse fundamento sustentado na dinâmica da inter-constituição faz diferença quando analisamos as obras dos dois autores. Dialética enquanto (inter)constituição e (trans)formação é a base nos escritos vigotskianos sobre o pensamento e a linguagem, as linhas naturais e culturais do desenvolvimento, a relação entre objetos e métodos de investigação, a internalização das funções psicológicas superiores e, também, entre ciência geral e ciências específicas.

Por sua filiação marxista, a dialética de Vigotski é diferente da dialética de Bachelard. Ao falar sobre os modos de organização das ciências gerais e específicas Vigotski afirma que os campos de atuação dos diferentes tipos de conhecimento sofrem interferências entre si e se transformam internamente pela interferência externa (VIGOTSKI, 2004). Quer dizer, a dialética vigotskiana pressupõe a interconstituição entre os campos de conhecimento, pois, reconhecer as diferença não significa firmar rupturas, mas definir na historicidade das produções uma filiação mais ampla. Em perspectiva histórica, a ciência é um sistema³⁰, portanto, não se constitui isoladamente, mas no contexto do mundo das realidades históricas. Atua e manifesta-se “como um

³⁰ A questão da construção da ciência psicológica é aprofundada por Vigotski no livro *Teoria e método em psicologia* (2004) no capítulo O significado histórico da crise em psicologia: uma investigação metodológica, e também nos comentários desse texto, epílogo feito por Iarochovski neste mesmo livro.

conjunto dinâmico internamente unido e não como um catálogo de acontecimentos que foram se substituindo no decorrer do tempo” (IAROCHEVSKI, 2004, p. 472-3).

Um dos temas que Vigotski assume como objeto de investigação nesse contexto de discussão é a construção de conhecimentos por meio do estudo da elaboração conceitual. O autor enfatiza a centralidade do signo e destaca que o que diferencia os fatos reais dos científicos é que estes últimos são construídos por uma crescente descontextualização das condições primeiras de aquisição, pela generalização constituída pelo uso dos conceitos em diferentes contextos, pela sistematização e, principalmente, pelo reconhecimento dos nexos funcionais (entre conceitos e fatos e entre conceitos e conceitos) que aproximam e distanciam diferentes conceitos e contextos (VIGOTSKI, 2001a, 2001b; CASTORINA e BAQUERO, 2008). Ou seja, para além dos limites das ciências naturais, o conceito científico em Vigotski independe das rupturas com o senso comum, porque pode tornar-se comum no senso das pessoas. A linguagem e a generalização não são fontes de tormentos, como aparece nas obras diurnas de Bachelard, mas sim as possibilidades de constituição do conhecimento.

Assim como Bachelard, Vigotski também aponta os limites das analogias³¹ e a experiência ocularista como fonte de conhecimento. Sua discussão, nesse momento, era contra a reflexologia e o experimentalismo na metodologia dos estudos psicológicos. Buscando correlatos na Física, o autor afirma que o espectro daquilo que existe enquanto possibilidade é muito mais amplo do que aquilo que conseguir apreender. Citando M. Plank, Vigotski fala dos conceitos científicos tanto nas ciências naturais quanto na Psicologia e afirma que é necessário superar a experiência direta como representação da realidade, pois “o conhecimento científico e a percepção direta não coincidem em absoluto” (VIGOTSKI, 2004, p. 277-278). A questão da linguagem como condição do conhecimento que cria a realidade em termos mentais é descrita pelo autor em vários momentos de seus textos, neste, em particular, a discussão

³¹ A questão do uso de analogias aparece neste texto de Vigotski e é interessante ressaltar que ela surge como uma preocupação teórico-metodológica e ajuda a entender a mesma preocupação encontrada nos textos de Bachelard. Ou seja, o problema não era a crítica irrestrita ao uso de analogias no ensino de ciências, mas o reflexo de uma produção teórica datada e que questionava a qualidade dos trabalhos que dela usufruíam como recurso explicativo. Nas palavras de Vigotski (2004, p. 285): “A analogia é completamente admissível somente quando se especificam aquelas condições que a tornam exata; o que aconteceu até agora é que a analogia nada mais fez do que proporcionar histórias e curiosidades, porque se recorria a ela onde não era adequada pela própria essência dos fatos”.

centra-se nos termos metodológicos, na objetividade e subjetividade presente em todos os diferentes métodos de investigação. Em termos metodológicos não percebemos todas as possibilidades do mundo físico assim como todas as possibilidades do mundo psíquico, portanto, o que fazemos sempre é selecionar e trabalhar com o que podemos apreender de um mundo e de outro. “Vemos apenas um pequeno fragmento do mundo” (idem, p. 284).

Conforme já mencionado, Vigotski fala que toda atividade humana é caracterizada por dois impulsos, um reprodutor e outro criador. A reprodução das experiências de si e do outro funda um dos pólos de funcionamento das atividades humanas, o outro pólo depende do modo como o homem utiliza/combina aquilo que constrói como realidade. Segundo o autor, é possível identificar, na história das grandes invenções da humanidade, que elas surgem de algum modo das experiências previamente acumuladas (1997a, p. 10, tradução nossa). O trabalho com imagens tem para Vigotski papel fundamental para a construção da experiência humana, já que abarca na possibilidade de encontrar no passado os elementos para a edificação do futuro, não como simples reprodução, mas sempre como novidade.

A ênfase que Bachelard confere à *criação* do sempre novo é diferente em Vigotski. Principalmente porque em Bachelard a questão da imaginação é mais contundente nos seus trabalhos sobre poética. É o Bachelard noturno, que valoriza a imaginação material e criadora, “do ‘corpo operante’ com o corpo do mundo” (PESSANHA, 2006, p. 154). Isso não significa que o Bachelard diurno, dos estudos sobre epistemologia, não a cite. Entretanto, nesta, a ênfase é no conceito, na razão, na objetividade, na ‘descoberta’ mais que na criação. Dada esta distinção, parece faltar uma explicação com base/fundamento mais *material* sobre a gênese da criação no conhecimento científico, cria-se de onde? Com que instrumentos? Com que elementos, se a realidade é negada a todo instante? Se estiver correta essa interpretação, poderíamos pensar que existe uma concepção idealista sustentando a definição de *criação* na epistemologia de Bachelard?

A respeito da imaginação em Bachelard, Simões (1999) apresenta um estudo que trata das duas vertentes que constituem as obras do autor, a epistemológica e a poética. Analisando a partir da perspectiva poética, Simões traça o histórico de

preocupações bachelardianas que culminam na crítica ao predomínio do sentido da visão (ocularista) e ao intelectualismo formal arraigado no cartesianismo. Afirmando que a imaginação é mais do que a reprodução de uma realidade percebida, Bachelard supera o posicionamento restrito (e comum em sua época) de que o trabalho com imagens é apenas representação de objetos. Para o autor, o trabalho da imaginação humana pode desenvolver-se de dois modos distintos: como imaginação formal e como material, ou criadora. Para Simões (1999, p. 62), os dois conceitos “são indispensáveis a um estudo filosófico completo da criação poética”.

Castorina e Baquero (2008) afirmam que o século XX foi marcado pelo dualismo cartesiano e pelo referencial epistêmico da Filosofia da cisão. Segundo os autores:

A dissociação dos componentes da experiência humana com relação ao mundo, originada nesse pensamento, influenciou fortemente o modo de conceber a natureza dos fenômenos psíquicos – sobretudo os que se referem ao conhecimento – e o modo de pesquisá-los (2008, p. 09).

Nesse cenário, Bachelard é um marco nas interpretações da dialética que não se inspiram em Marx ou Hegel, mas provém do estudo da constituição e das modificações do pensamento científico.

Bachelard é citado como um dos pesquisadores que melhor representa a chamada Filosofia da cisão, o que pode ser aferido pela influência que este autor tem nos trabalhos de diversos outros que tratam de estudos contemporâneos sobre Filosofia, Epistemologia e Psicologia (SOUZA SANTOS, 2003). Seus trabalhos são embasados na ‘dialeitização’ como modo de construção e de funcionamento da ciência contemporânea. Porém, a dialética bachelardiana é herdeira da ciência moderna e traz as marcas do dualismo na sua definição que reconhece a diferença, mas não o necessariamente contrário, não abandona, mas integra o novo em uma estrutura cada vez mais global, *complementar*, mas nem por isso transformada. Esta é uma dialética não-hegeliana (CASTORINA E BAQUERO, 2008).

Uma perspectiva diferenciada é identificada nos trabalhos de Vigotski, autor preocupado com os pontos de convergência, com os modos de inter-relação, e não

apenas com os pontos de ruptura e cisão nos processos de elaboração de conhecimento. A concepção de que somos sujeitos ativos e de que os produtos resultantes transformam não só a natureza, mas também o homem, formam o argumento dialético que não se assenta na definição de relação entre contrários, mas de *complementaridade interconstitutiva*. Pressuposta nessas afirmações está uma dialética marxista que reconhece os contrários, mas não afirma o estático, pressupõe as diferenças como possibilidades de intercomplemenção e reconhece o caráter de transformação como condição de todo processo.

De acordo com Castorina e Baquero (2008): ‘Dialetização’ para Bachelard é retificação, deformação histórica. Ou seja, diante dos fracassos os cientistas reveem suas teorias, formulam novas hipóteses, aprimoram suas experiências e o racionalismo teórico se impõe ao imediatismo do mundo, na medida em que deriva das atividades dos cientistas (idem, p. 27). Bachelard se opõe à dialética hegeliana e afirma que os conhecimentos não são derivados uns dos outros e que a sua distinção não é um dado *a priori*. É porque o surgimento de algo novo e diferente acontece que, *a posteriori*, se pode ou não afirmar sua contrariedade ou sua opositoriedade. Essa negação não implica em abandono, é justamente por serem incompatíveis e inconciliáveis que pode se sustentar a complementaridade entre esses diferentes que não são necessariamente opostos nem contrários, apenas distintos. A dialética é de inclusão³², provavelmente soma, justaposição, mudança de estrutura por assimilação, ampliação já que cada campo distinto confere seu valor epistemológico nos moldes do racionalismo setorial que o autor afirma. Logo, a validade em termos epistemológicos é garantida já que não se supõe a transformação dos campos, mas a sua valoração nos limites daquilo que encerra. Essa é uma diferença importante entre Bachelard e Vigotski. A diferença de definição do conceito de dialética para os autores é fundamental.

³² De acordo com Castorina e Baquero (2008), as marcas dessa dialética não-hegeliana são facilmente identificadas nas propostas teóricas de Piaget. A inspiração de Piaget na dialética bachelardiana de complementaridade entre contrários orienta o trabalho do autor ao defender que “quando os sujeitos conseguem integrar uma estrutura mais pobre em outra mais rica, construíram esta última sobre a anterior baseados em novas operações com relação às primeiras” (idem, p. 89). Nessa perspectiva são diferentes os conceitos de ‘movimento e transformação’ na dialética da construção do conhecimento. O *movimento* enquanto acréscimo e a *transformação* apenas da estrutura maior não corresponde à concepção de transformação do próprio conhecimento e do modo de funcionamento psicológico, cerebral e social em relação com o conhecimento como acontece na perspectiva dialética marxista ou hegeliana.

Uma questão, entretanto, permanece. Como entender o surgimento desse novo conhecimento se, para Bachelard, o novo não deriva do anterior e o pressuposto não é materialista nem assumidamente idealista? Castorina e Baquero (2008) afirmam que Bachelard coloca na história da produção da ciência a dissolução entre as dicotomias idealistas ou empiristas, mesmo defendendo os racionalismos setoriais não afirma a divisão entre o sensível e o abstrato, entre o ser e o pensamento, entre a razão e a experiência. Os autores afirmam uma posição bachelardiana de visão una como princípio explicativo. Entretanto, não nos parece de todo esclarecida essa origem como mônada ou como sistema, assim como não nos parece resolvida a questão da gênese do conhecimento na proposta bachelardiana. Para Bachelard a objetividade não é dada antes do conhecimento, mas está no trabalho de desdobramento das interações teórico-experimentais que vão reestruturando e relativizando os conceitos. Mas que teorias são essas? Quais são as suas origens?

Por meio dos trabalhos que enfocavam principalmente o problema do método na Psicologia do início do século XX, Vigotski acabou por referenciar (ressignificar/afrontar/negar) muitas das concepções que estavam em discussão naquele momento em várias partes do mundo. Principalmente aquelas referentes às concepções dualistas e monistas nos estudos do desenvolvimento humano. O embate travado primeiro por Marx e Engels contra os dualismos que caracterizavam a Filosofia e perpassavam os estudos desde Platão, Descartes e mesmo Kant, foi adotado e continuado por Vigotski através de suas investigações sobre a consciência e a Psicologia.

Ao refletir sobre a especificação das ciências gerais e particulares, no quinto item do texto 'O significado histórico da crise da Psicologia', Vigotski (2004) destaca justamente a relação interconstitutiva que faz com que os fatos nos levem a construir conceitos e os conceitos nos levem a construir os fatos. Como no círculo da criação que rege as relações entre a imaginação e a realidade (VIGOTSKI, 1997a, tradução nossa), o autor mostra novamente o pensamento dialético em funcionamento. O trabalho de reflexão e crítica dos conceitos da ciência é o que leva a ampliar os limites dos conceitos e a criar novas explicações a partir do trabalho constante de comparação e significação de fatos e de conceitos. A criação, portanto, não é apenas de novos conceitos, mas de novos fatos, porque os fatos não estão dados, não se delimitam

apenas pelas margens da realidade imediata, eles precisam ser construídos, são dinâmicos assim como os conceitos. A questão é que não é fácil perceber a dinamicidade do concreto em termos de sua construção imaginativa, mais fácil é encerrá-lo no mundo inerte de uma suposta realidade dada.

Trabalhar com a realidade combinando elementos e ‘construindo fatos’ é a atividade que dá a dinamicidade do concreto que se torna um instrumento do pensamento. Compreender os processos de criação nessa atividade de imaginação e elaboração a partir das condições concretas de existência é o pressuposto de Vigotski. E é essa a gênese que o autor afirma em sua fundamentação teórica, as condições concretas, a história e a cultura, com todas as contingências que encerram a vida, com os dramas e as tramas da existência humana.

Bachelard defendeu como fundamento de seu trabalho a negação das impressões primeiras, alertou sobre a necessidade de ‘enxergarmos’ para além daquilo que nos parece, em princípio, óbvio. Bachelard falava de um conhecimento definido, pré-definido pela comunidade científica. O legado de seu esforço resultou em preceitos de uma ciência atenta e vigilante, problematizadora e fundamentada na busca de sempre outras impressões. Bachelard preocupava-se com o conhecimento construído, mais do que com o sujeito em processo de conhecer, definindo a cientificidade desse conhecimento mais por aquilo que era negado do que por aquilo que agregava.

Vigotski também defendeu a superação das impressões primeiras, mas era de outras impressões que Vigotski falava. Sua preocupação metodológica o levava para a suspeita dos *determinismos* primeiros e não apenas das intuições primeiras. A gênese dos processos, buscada por Vigotski enquanto procedimento metodológico, reconhecia no funcionamento das práticas interativas as conexões e condições que possibilitavam a construção do novo. Com o pressuposto de emergência do conhecimento, das novas práticas, dos modos de agir e participar, etc., a partir das práticas histórica e culturalmente construídas, o autor permite que interpretemos a construção do conhecimento enquanto um movimento de imergência nas práticas sociais, com todas as negações, adesões e transformações que isso implique.

Nisso destacamos o diferencial que a abordagem Histórico-Cultural traz para as discussões sobre a produção do conhecimento. Ao centralizarmos este trabalho no

estudo dos *sujeitos* no ato de conhecer e na *linguagem* em funcionamento apontamos outras formas de interpretação que reconhecem nas rupturas e obstáculos epistemológicos não apenas as negativas de um processo, mas as possibilidades que são desenvolvidas por meio do trabalho com as elaborações. A questão dos modos de interação entre os sujeitos entre si pressupondo a linguagem como fundamento dessas interações e da produção do novo, é uma perspectiva que não é aventada por Bachelard. Como epistemólogo o autor se detém num conhecimento histórico. História essa em sentido macro, como na história da humanidade. Perspectiva importante, mas não única.

Quando estudamos os processos de elaboração conceitual considerando que estes formam redes, ou melhor, tramas de significações e que essas tramas mudam a cada instante pela suspeita, pela inserção, pelo abandono de conceitos, definimos um modo de produção de conhecimento que acontece enquanto dinâmica de transformações conceituais e não como momentos apenas de negação de conceitos considerados errados. Se todos os conceitos fazem parte da grande rede de significações que compõem nossos modos de participação e conhecimento no/do mundo pelo uso da linguagem, então, na dinâmica das novas elaborações é possível considerar que *traços* de diversos *tipos* de conceitos e conhecimentos façam parte, de algum modo, desse processo. O fato não é aceitar o uso de todos os conceitos de igual maneira nessas produções, mas entender que quando mudamos um conceito, mudamos toda a *composição* que sustenta essa elaboração. É toda a trama de conhecimentos que muda quando um conceito é criado ou abandonado, e é essa nova composição que sustentará as próximas produções. Se a criação se sustenta nas práticas, permanece ainda a necessidade do estudo do modo como isso acontece, seja nas relações de ensino, nas escolas, na divulgação midiática, nos macros e nos micros espaços, histórias e contextos.

Entendemos, portanto, que Bachelard e Vigotski representam e apresentam não somente uma proposta teórica, mais que isso, seus trabalhos constituem arcabouços teórico-metodológicos de investigação que têm uma história de produção sustentada por distintos referenciais epistêmicos e por práticas sociais amplas e diferenciadas. Por seus interesses e suas reflexões, são autores que muito contribuem

para o estudo da construção das práticas de ensino de ciências e da história da definição dos campos de trabalho dos profissionais da educação.

Encerramos este item com duas teses citadas por Vigotski, nas quais o autor defende que, apesar do aparente antagonismo, nisto reside a idéia fundamental de que imaginação e realidade se confundem para fundar o que chamamos de pensamento abstrato, princípio dos conceitos.

Todo conhecimento científico-natural, por mais alto que seja seu grau de abstração em relação ao fato empírico, encerra também uma concentração, um sedimento da realidade concreta e real de cujo conhecimento científico surgiu, ainda que seja só em uma solução muito fraca (2004, p. 232).

... todo fato científico-natural isolado, por mais empírico e pouco maduro que seja, já encerra uma abstração primária. O fato real e o fato científico distinguem-se precisamente um do outro pelo fato de que este último constitui o fato real reconhecido em determinado sistema, isto é, uma abstração de certos traços da inesgotável soma de signos do fato natural. O material da ciência não é constituído pelo material natural cru, mas pelo material logicamente elaborado que se destaca de acordo com um determinado signo. Os corpos físicos, o movimento, a substância, são abstrações (idem, p. 234).

A palavra é o germe da ciência e nesse sentido cabe dizer que no começo da ciência estava a palavra (idem, p. 235).

3. Sentidos da interação humana: os sujeitos da pesquisa e a elaboração conceitual

Ao iniciarmos a escrita deste texto destacamos a importância do trabalho empírico como sendo o contexto que permitiu a emergência das principais indagações para a elaboração da pesquisa. Mencionamos algumas das características gerais do trabalho como, por exemplo, as atividades terem sido desenvolvidas no Cepre, que é um lugar de atendimento a pessoas com deficiência visual e/ou auditiva; o fato das crianças terem baixa visão e serem de diferentes idades e séries escolares e; que o projeto tinha como metodologia a ação interativa entre adultos e crianças, durante atividades de produção de alimentos e com vistas ao ensino de conceitos de Química e Biologia. A partir do desenvolvimento das atividades e dos modos de participação das crianças e dos adultos foram surgindo dúvidas que contestavam um determinado modo de compreensão da produção de conhecimento nas relações de ensino, de ciências especificamente.

Termos como *científico, cotidiano, senso comum, deficiência, ruptura*, entre outros, passam a funcionar como provocadores de um investimento de pesquisa. De uma metodologia de ensino construída pela interação com as crianças foram surgindo questionamentos que exigiram/orientaram (re)leituras. Essas (re)leituras, por sua vez, causaram mudanças nos modos de atuar e de analisar as interações e, aos poucos, esse procedimento foi se instituindo como a própria metodologia desta pesquisa.

O interesse pelas relações de ensino e pelos modos de produção de conhecimento fez com que privilegiássemos conteúdos no campo da epistemologia, da história e do ensino de ciências³³. E, mais do que estudar os diferentes trabalhos, o

³³ Autores da epistemologia como, por exemplo, T. Khun, P. Feyrabendt, B. Latour, B. de Souza Santos, G. Bachelard, H. Japiassu, F. Capra, E. Morin, C. Boyer, A. Chalmers; bem como autores da área de ensino de ciências como A. Candela, E. Mortimer, O. Maldaner, A. Machado, D. Ausubel, A. Carvalho, M. Lufti, C. Niño El-Hani, D. Delizoicov, M. Moreira, A. Nóvoa, dentre outros.

desafio maior estava justamente em identificar na interseção entre as contribuições teóricas (de Bachelard e Vigotski, mais especificamente) e as relações de ensino (no caso, as desenvolvidas no Cepre) como acontece a apropriação e produção de conhecimentos. Este foi o percurso que fez com que as concepções sobre ciência, ensino e ensino de ciências provenientes de diferentes linhas teóricas fossem trazidas para discussão neste trabalho.

Sustentando as concepções sobre conhecimento científico numa corrente de ênfase mais (pós) positivista citamos o trabalho de Bachelard que era professor e preocupava-se também com o modo como a ciência (nas disciplinas de Química e Física) era ensinada na escola. Entendemos que as dificuldades/obstáculos que o autor reconhecia no ensino de conhecimentos científicos era mais fruto de suas pesquisas teórico-epistemológicas do que de suas investigações empíricas na escola. Em seus estudos, o autor identifica e nomeia os obstáculos que segundo ele dificultavam o processo de aprendizagem desses conhecimentos. Tais entendimentos nos fazem questionar sobre o que realmente se torna objeto de investigação no ensino de ciências. Pois, muitas vezes, aspectos como as metodologias, os recursos didáticos e a formação dos professores são questionados. No entanto, o conhecimento nem sempre é colocado em foco³⁴.

Tais apontamentos são para nós, nesta pesquisa, fonte de uma série de questões: De que conhecimentos a escola trata? Como a escola trabalha, produz ou reproduz o conhecimento científico? É possível que se aprenda ciência independente da idade e do grau de desenvolvimento da criança? Qual é a ordem e a gênese dos obstáculos epistemológicos identificados? Para além de um posicionamento de rupturas, de negações daquilo que é tido como corriqueiro na vida das pessoas, como podemos propor outras formas de superar as *dificuldades* nos atos de aprender? Como se configuram os *desafios* nas relações de ensino? De que ordem são os obstáculos

³⁴ Contribuições sobre a história das pesquisas em ensino de ciências no Brasil são apresentadas no livro *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*, (SANTOS e GRECA, 2006). Nele os autores discutem que os investimentos em pesquisas sobre o ensino de ciências são sumamente relevantes para o cenário da educação brasileira como um todo. Na riqueza de cada trabalho apresentado é possível conhecer um pouco da história das pesquisas na área e, a partir dos percursos metodológicos discutidos, é possível identificar preocupações com os currículos, os materiais didáticos, as políticas públicas, a formação dos professores, as novas tecnologias, os novos contornos, espaços e tempos pelos quais o conhecimento científico tem sido adquirido, apropriado e transformado por meio das relações de ensino.

que nós professores enfrentamos nessas relações que são, antes tudo, relações humanas? Tais questionamentos orientam para a consideração dos diversos processos envolvidos nessas relações, dos meandros do funcionamento da linguagem e da construção das condições de aprendizagem.

O desenvolvimento do trabalho empírico nesta pesquisa acabou possibilitando que alguns dos pressupostos comuns na área do ensino de ciências fossem expostos a questionamentos antes, por mim, não suspeitados. Os principais deles foram sobre a questão da ruptura e dos obstáculos epistemológicos (e o que esses conceitos implicam) nos processos de aprendizagem. A definição desses termos em Bachelard apontava para processos de aprendizagem em que muitas coisas nas relações de ensino de ciências precisavam ser evitadas como, por exemplo, o senso comum, as percepções sensoriais, as opiniões, metáforas e analogias etc. E isso era intrigante porque víamos nas atividades com as crianças no Cepre que muitas dessas prerrogativas funcionavam mais como possibilitadores de novas formas de abordagem e significação do que como obstáculos a serem superados.

No Cepre, trazíamos para as crianças ‘palavras da ciência’, talvez já ouvidas. De todo modo, *todas* as palavras ali eram nosso trunfo, era por meio da linguagem que conseguimos a atenção, que definíamos percepções, que explicávamos. Na época não utilizamos fórmulas e tabelas (convencionais do ensino de Química, por exemplo), não por quisermos evitar o contato das crianças com esses recursos, ao contrário, este seria um trabalho bastante interessante e, de certa forma, foi iniciado quando fizemos os registros das atividades com a pipoca. Mas, naquele momento muitas das crianças ainda não sabiam ler ou escrever e provavelmente precisaríamos de materiais didáticos adaptados e mais tempo para a realização deste trabalho.

O que queremos apontar com isso é que precisávamos, naquele momento, reler/rever os pressupostos que sustentavam a interpretação e a prática do ensino de ciências. Pois, se o argumento para a produção de conhecimentos científicos era de natureza epistemológica e tal objetivo só poderia ser alcançado mediante a ruptura com as percepções, se as imagens e sensações fossem sempre fonte de erros e a linguagem tinha que ser sempre abstrata e científica, então todo o trabalho que fazíamos com as crianças não poderia ser reconhecido como válido ou importante para

a elaboração de conhecimentos (científicos). Se tudo isso era necessário, então nós tínhamos um importante problema de investigação.

Compondo nosso referencial teórico e como perspectiva distinta à bachelardiana, os estudos de Vigotski orientavam para outros modos de conceber a apropriação de conhecimentos. Na abordagem Histórico-Cultural identificávamos a importância da linguagem, da interação com o outro, da mediação simbólica e da relação com os elementos da realidade como possibilitadores das apropriações dos conhecimentos e das coisas do mundo. Há nessa proposta, como pressuposto das práticas humanas, a preocupação com a gênese das produções em todos os sentidos da experiência humana. Nela encontramos indícios para a superação do impasse entre Biologia (sensorial/perceptual) e cultura (conceitos), dentre outros modos, por meio dos conceitos de experiência e de significação. A experiência partilhada e significada nas interações sociais transcende a dualidade entre um real dado e um real criado, para identificar na natureza social humana a experiência instituída na atividade simbólica.

Vigotski contribui no sentido de valorizar, antes de tudo, as relações humanas, mas o autor afirma que os conceitos científicos só podem ser construídos na escola. E este é mais um enfoque importante nesta pesquisa, pois, nós não estávamos na escola, mas nossa atuação era pedagógica. Nosso argumento, para além da definição dos espaços, destaca a problemática de como os conhecimentos acontecem nos diferentes espaços sociais, como se configuram nas suas qualificações de cientificidade ou não. Conhecimento científico e conceito científico são a mesma coisa? Se são diferentes, qual é a esfera de um e de outro? Como funciona o conhecimento (científico ou não) nos diferentes grupos sociais, nas diferentes escolas, nos diferentes campos de validação, da família, da sociedade, da mídia? Quem e por que são definidos os critérios de cientificidade?

Do trabalho com as relações de ensino, dos questionamentos levantados e por meio da (re)leitura desses pressupostos fomos elaborando um plano de estudo orientado para a compreensão das formas de produção de conhecimento ao mesmo tempo em que configuramos este processo como nossa metodologia de pesquisa. E é a partir desse trabalho de problematização de *contextos* vividos e de *pressupostos* estudados que justificamos a escolha dos episódios que apresentamos para análise.

Dos quatorze encontros acontecidos com o grupo de crianças no Cepre, destacamos cinco episódios para serem analisados sendo que, em cada um deles, diferentes aspectos são relevados. Os enfoques que identificamos nesses episódios não configuram necessariamente categorias de análise, mas são temas de interesse investigativo que podem contribuir para o estudo dos processos de apropriação de conhecimento. No primeiro episódio destacamos a interação entre adultos e crianças e privilegiamos a diversidade dos modos de participação de cada um; no segundo episódio colocamos em foco o processo de construção discursiva na atuação do pesquisador Marcos; no terceiro episódio destacamos a construção da percepção como parte de algo mais amplo que é a experiência humana; no quarto episódio as funções da linguagem e a atividade criadora ganham destaque e; no quinto episódio o esforço demonstrado por uma das crianças nos chama a atenção e, por meio de seu labor com as palavras, a significação das experiências vividas e partilhadas mostra-se para além da deficiência e dos obstáculos, que são muitos, mas não intransponíveis.

A pesquisa empírica realizou-se, portanto, com inspiração nos moldes de um trabalho etnográfico, no qual a interpretação dos processos educativos ocorreu mediante trabalho de atuação direta e observação participante com o grupo envolvido na pesquisa. Para além do registro e descrição dos dados, o enfoque etnográfico em educação abarca também o compromisso com a interpretação teórica, metodológica e intersubjetiva dos dados registrados e reconstruídos na pesquisa. Os registros dos dados ocorreram por meio de diário de campo e vídeo-gravações transcritas, e as análises foram realizadas com aporte nos estudos sobre educação vinculados à perspectiva Histórico-Cultural e com referência direta à proposta microgenética de interpretação de dados.

Identificada por Wertsch (1988) como mais um domínio genético implícito, mas não menos importante na obra de Vigotski, a microgenética comporta o plano das interações em termos dos microeventos que concernem ao desenvolvimento cultural humano. São indícios do funcionamento das interações e necessitam, portanto, de uma análise minuciosa “de modo a configurar sua gênese social e as transformações do curso de eventos” (GÓES, 2000, p. 11). A proposta da análise dos episódios é apresentada, deste modo, como uma forma de circunscrever e mostrar a importância

das experiências vividas com as crianças como momentos fundamentais para a reflexão acerca dos dois pressupostos teóricos mencionados. Como origem das indagações e como lugar de retorno para análises, as atividades com as crianças são o início e o fim de um estudo sobre relações de ensino e produção de conhecimentos. Elas são o foco de ressignificações e de reposicionamentos acerca dos diversos modos de produção de conhecimento.

Vigotski aponta o trabalho investigativo do pesquisador como um exercício que busca nas pistas e nos indícios a reconstrução (e a interpretação) dos fatos. E este é o exercício que temos buscado fazer. Nas palavras do autor:

O zoólogo, com o resíduo insignificante de um osso animal fóssil, reconstrói seu esqueleto e, inclusive, seu modo de viver. Uma moeda antiga, que carece de todo valor real a princípio permite ao arqueólogo conhecer um complexo problema histórico. O historiador, que decifra um hieróglifo gravado em uma pedra, penetra nas profundidades dos séculos desaparecidos. O médico estabelece o diagnóstico da enfermidade com base em uns poucos sintomas. Somente nestes últimos anos a psicologia vem superando o temor diante da valorização cotidiana dos fenômenos e aprende por minúcias insignificantes – resíduos do mundo dos fenômenos como dizia Freud, que pedia maior atenção para a psicologia da vida cotidiana – a descobrir com frequência importantes documentos psicológicos (VIGOTSKI, 1995, p. 64, tradução nossa).

A análise de situações interativas, desenhadas em episódios específicos, configuram nosso modo de pesquisar aquilo que dos processos do desenvolvimento humano conseguimos identificar. A consideração da singularidade do sujeito que aprende e dos modos de funcionamento cultural que definem o que é e como acontecem os atos de aprender, leva-nos a considerar a inter-constituição entre o processo teórico e empírico de investigação deste trabalho e o que podemos definir como percurso metodológico de pesquisa.

3.1 As crianças - Naomi, Fernanda, Elena, Vinicius e Dante.

Neste item apresentamos as crianças e os pesquisadores que fizeram parte desta pesquisa. As narrativas são decorrentes de anotações em diário de campo, conversas com as pesquisadoras do Cepre e lembranças. Reconstruções discursivas pautadas em uma memória 'já conhecida', de todo modo, completamente nova.

Naomi chegava ao Cepre sempre com a avó materna. A preocupação e o carinho chamavam-me a atenção. Como uma jóia preciosa. A avó era só cuidados. Segundo ela, Naomi sofreu muito desde que nasceu porque 'fez várias cirurgias nos olhos e chorava muito'. O cuidado da família de Naomi parecia sustentar a sua auto-estima, mas ao mesmo tempo, a super proteção nem sempre permitia que ela se arriscasse. Nos encontros no Cepre percebi que ela explorava o mundo com liberdade nos espaços, nas brincadeiras, nas amizades, no carinho com a Fernanda, sua melhor amiga no grupo.

Na época ela estava na terceira série do ensino regular em uma escola particular e tinha 9 anos de idade. Os professores freqüentavam as reuniões feitas pelas pesquisadoras do Cepre, mas, segundo elas, os professores de Naomi não acreditavam que ela tivesse um desenvolvimento 'normal', porque não 'acompanhava' a turma e demorava a realizar as atividades, ou seja, ela tinha que ter 'algum problema'. As pesquisadoras insistiam em afirmar as potencialidades de Naomi porque o problema que podia ser identificado nessa postura dos professores representa também a opinião de muitos pais e educadores que desconhecem e supõem que não haja diferença entre a deficiência visual (ou outra) e o comprometimento cognitivo.

O argumento dos professores da Naomi, que era o parâmetro do tempo de realização das atividades pelos colegas, é um critério que não leva em conta as diferenças entre as crianças, nem entre as videntes e menos ainda entre as crianças com alguma deficiência. Isso mostra como a escola, por meio de seus critérios internos, pré-define quem pode ou não ter acesso a determinadas atividade e conhecimentos. Ou seja, os modos de participação não são limitados pela deficiência da criança, mas pelos critérios pré-estabelecidos da escola.

Em nosso grupo Naomi era, dentre as meninas, a mais alegre, interessada e comunicativa. Além de sempre responder nossas questões corretamente, demonstrando compreensão dos conceitos discutidos e empregando-os adequadamente, ela ajudava muito os colegas. Naomi parecia ter uma visão melhor que a dos outros, pois se orientava bem no espaço da sala e mostrava, por meio dos desenhos em sulfite, boa localização espacial e desenvolvimento escolar compatível com as crianças de sua idade; tinha muito capricho e era atenta à simetria de seus trabalhos. No jogo de tabuleiro (que finalizou os encontros de Química) ela participou ativamente. Gostava de competir e de ganhar, claro. No último dia relatou que gostou muito de todas as atividades, mas que preferia as atividades de música, canto, dança e expressão corporal que foram realizadas por duas alunas do curso de graduação em Pedagogia e que fizeram sua pesquisa empírica também naquele grupo.

Fernanda tinha 14 anos quando fizemos os trabalhos no Cepre. Era a mais velha do grupo, não precisava continuar freqüentando, mas gostava das atividades e não queria mudar mesmo tendo a possibilidade de ir para outro grupo. Fernanda era uma menina-moça. Vaidosa, verificava sempre se estava limpa, arrumada, se o cabelo estava penteado. Era quieta, conversava pouco, mas adorava contar histórias sobre os passeios que fazia com a família e sobre os animais de estimação que possuía. Era grande amiga de Naomi e Diego, que era seu vizinho. Com eles ela conversava muito, trocava idéias, partilhava segredos (que nós pesquisadores ficávamos só no desejo de escutar).

A atividade na qual Fernanda mais participou foi na preparação do pão. Ela sabia a receita, os ingredientes e como fazer o pão. Pelo que eu acompanhava da relação da Fernanda com a mãe, e pelo que ela mesma falava, provavelmente ela fazia parte das atividades de trabalho cotidianas da casa. Provavelmente por isso soubesse fazer o pão. Uma das coisas que mais nos encantava era a sua memória prodigiosa. Lembrava-se de tudo: quem veio no último encontro, quem estava faltando, quais as cores dos balões coloridos, quais os ingredientes da receita, enfim era só perguntar. Na escola, ela freqüentava a sexta série, mas a mãe reclamava que a professora do recurso dizia para tirá-la da escola regular e do Cepre e colocá-la na Apae (Associação

dos Pais e Amigos dos Excepcionais). Segundo os relatórios do Cepre: “Fernanda sabe ler palavras e frases sem dificuldades além da baixa visão, por isso necessita de letras com tamanho grande para ler e também para escrever. Gosta de ajudar os outros em tarefas de escrita. Muitas vezes seu desempenho é afetado por fatores emocionais, como a insegurança em se expor. Quanto aos desenhos, ela os faz com forma bem definida e atribuída significado, mas no decorrer dos meses houve uma perda na qualidade de seus desenhos, que parece estar associada a sua perda gradativa da visão. Quanto à escrita, escreve sem dificuldades além da baixa visão. Possui dificuldades motoras para fazer trabalho minucioso e prefere atividades de escrita às de artesanato, como pintura e colagem”. Fernanda criticava seus próprios trabalhos dizendo que ficaram sempre feios. Com relação aos números, consta nesses relatórios que Fernanda conhecia e utilizava as quatro operações matemáticas. Sabia a tabuada decorada e a utiliza para fazer contas. No primeiro semestre de 2004, Fernanda foi encaminhada para aprender Braille, devido a sua perda gradativa da visão. Desde o período do encaminhamento não demonstrou interesse pela escrita. Observou-se que ela estava sobrepondo letras e deixando espaço grande entre os traçados das letras.

Nas atividades que realizamos sobre ensino de ciências, Fernanda estava sempre interessada. Em silêncio ficava atenta a tudo que era dito e às seqüências das atividades, mas (diferentemente do que constava em seus relatórios) não demonstrava interesse pela leitura e pela escrita, era a primeira a se recusar diante do convite. Tinha muita dificuldade para escrever e recusava-se a ler o que escrevia. Provavelmente isso se devia à perda gradativa da visão que prejudicava cada vez mais a sua coordenação motora e dificultava o manuseio de canetas e lápis e, assim, qualquer atividade desse tipo incorreria em fracasso. Ela sabia disso e evitava qualquer atividade em que essa dificuldade, de alguma maneira, fosse exposta.

Fernanda nasceu com uma síndrome rara chamada Bidet-Biedl, foi diagnosticada em 1999 pelo programa de Educação Especial da Prefeitura de Campinas. A síndrome é caracterizada pela distrofia retiniana, polidactilia, obesidade, hipogenitalismo, atraso no desenvolvimento neuro-psico-motor e, por vezes, surdez parcial. Nem todos os sintomas podem estar presentes em todos os casos, mas a distrofia retiniana é considerada uma característica consistente.

Elena “Meu nome é Elena, não é ‘Lena!’” Essa foi a frase que mais ouvi durante os encontros com as crianças. Eu queria me aproximar dela, chamava-a carinhosamente de Lena, mas fui repreendida todas as vezes. ‘Marca registrada’ da Elena, ela gosta de fazer tudo certo, nada no lugar errado, nada de sentar no lugar do outro, nada de falar quando o outro está falando e, principalmente, nada de apelidos! Em tudo o que faz gosta de mostrar e de ser reconhecida. Gosta de ser a primeira a terminar, a primeira a chegar, a primeira a fazer, mas nem sempre terminava aquilo que começava, precisava sempre de alguém para que ela encerrasse o que se propunha a fazer. Ela não aceitava o contato muito próximo com as pessoas e reclamava quando as pesquisadoras a tocavam. Um alvo constante de sua postura crítica foi Dante, o colega mais ‘agitado’ do grupo. Porém, de certa forma, era uma relação interessante, porque eles se ajudavam e ao mesmo tempo se contrapunham, já que os comportamentos de um e de outro eram diferentes.

Elena tinha 9 anos na época, iniciou a primeira série escolar com 7 anos de idade. Devido as dificuldades que enfrentou repetiu de série e após a segunda repetência foi encaminhada para classe especial. Em 2004 frequentou a terceira série em escola regular. Nas atividades Elena participava, mas mudava seu foco de atenção diversas vezes a não ser quando estava vendo os vídeos na TV ou desenhando com a ajuda de alguma pesquisadora. Quando desenhava sozinha, seus desenhos eram quase irreconhecíveis, mas quando estava com alguém, conversando, trocando idéias, seus desenhos ganhavam significado e condiziam com o que ela queria desenhar, o que não acontecia sempre. Ela conhecia algumas letras, principalmente as do seu nome, mas quando escrevia não as colocava na seqüência correta.

As pesquisadoras diziam que ela era muito tímida e acanhada, mas que com o tempo estava ‘melhorando’ bastante. Em 2004 ela estava passando por exames e tentando conseguir aparelho auditivo, pois se descobriu que ela escutava pouco e melhor com o ouvido esquerdo. Sua baixa visão foi decorrente de uma infecção córnea.

Vinícius falava baixinho, era quieto, enxergava muito pouco, tinha campo de visão restrito. Segundo as pesquisadoras ele foi trazido a São Paulo por uma tia porque no

interior da Bahia onde a família morava não havia muitos recursos. Tinha dois irmãos que ficaram na Bahia e não via a família havia dois anos. Quando estava em sua casa, a mãe deixava-o dentro do quarto para que não se machucasse andando fora de casa e ele só foi à escola pela primeira vez aos 10 anos de idade. Antes disso freqüentou a creche por um ano quando tinha 9 anos de idade.

Percebemos que nas brincadeiras e atividades que exigissem domínio de lateralidade ele apresentava dificuldades. De acordo com a tia, os professores da escola que ele estava freqüentando na primeira série reclamaram que ele não conseguia acompanhar as demais crianças.

A perda visual de Vinícius começou quando ele tinha 5 anos, gerando baixa acuidade visual. Apesar da dificuldade de localização, Vinícius aos poucos foi interagindo com o grupo e, se compararmos o início e o fim dos encontros, é possível perceber o claro envolvimento que ele teve com as atividades. O silêncio de Vinícius me incomodava, parecia que ele não estava ali, era só o corpo presente, mas agora, relembro, revendo os registros dos vídeos, vejo que ele estava sim, todo o tempo e mais prestativo do que todos os outros. Ele nem sempre respondia as perguntas talvez porque não soubesse ou por timidez, e quando perguntávamos alguma coisa diretamente, muitas vezes ele desviava o corpo, o olhar e a resposta. Mas ele estava atento, acompanhava o processo, seguia as regras, aprendia as palavras, os gestos. Acho que Vinícius aprendeu muito, mas não sei se temos os recursos adequados para entender como e o que ele aprendeu. Ele se esforçou muito para entender os motivos, buscava as razões, os nexos de nossos comportamentos, seguia o caminho, caminhava junto, inventava o seu. Vinícius encantou sempre, no início pelo silêncio desconcertante e pelo sorriso sempre presente, agora pelas pequenas e grandes vitórias que configuram seu caminho trilhado com o grupo, marcado pelo desejo e, principalmente, pelo ato voluntário, pela vontade aprender.

No meu diário de campo, do dia em que fizemos o pão, eu escrevi: “parece que ele colocou a aula e seus ‘ingredientes’ em seu mundo, que em princípio parecia tão inacessível. Ele mostrou uma das cenas mais bonitas de todas as aulas: em silêncio com as mãos ele acariciava a massa como que sentindo a textura do trigo, apertava delicadamente seu pequeno pão com o dedo indicador como que sentindo a sua

densidade, com a boca ele provou o sabor de pequenos pedaços da massa; e por diversas vezes falava: ‘que horas que meu pão vai crescer?’, ‘acho que meu pão vai crescer muito!’”.

No encontro em que fizemos Keffir. Vinicius foi o único que conseguiu identificar que o pote que eles estavam cheirando era de iogurte; também foi quem comeu mais. No encontro em que assistimos ao vídeo da produção do pão Vinícius sentou perto da porta segurando as pernas dobradas e por várias vezes pediu silêncio. Ele foi quem mais riu enquanto assistia à fita. Nesse dia calculamos mal o tempo da atividade, o vídeo acabou e a hora do lanche ainda estava longe. A saída para nosso problema foi o parquinho ao lado do Cepre, as crianças adoraram a idéia, claro. Levamos, ou melhor, fomos levadas pelas crianças ao parquinho e os vimos brincando. Vinícius foi para o balanço, pegou o que ficava perto da barra de sustentação e eu fiquei muito aflita. Ele ‘voava’ literalmente, parecia que ia fazer rodopios no ar e eu não queria atrapalhar, mas precisava cuidar para que ele não batesse na barra e não se machucasse.

Escrevi no meu diário de campo: “Ver o Vinícius no balanço foi muito interessante, pois andar sozinho é um desafio que ele nem sempre consegue executar, mas no balanço não, depende apenas dele, e ele consegue! Joga-se com muita força, como se fosse voar. É a própria expressão da liberdade”.

Quando **Dante** começou a freqüentar o Cepre, os atendimentos eram feitos de forma individual e, enquanto ele esperava pra ser atendido, gostava de andar pelos corredores acendendo e apagando todas as luzes. Porém, depois de perceber que algumas crianças eram atendidas em grupo, ele demonstrou interesse e pediu para fazer parte desses grupos. As pesquisadoras que o acompanhavam concordaram desde que ele seguisse as regras e ‘se comportasse’. Ele concordou e cumpriu o combinado, do jeito dele.

Dante gostava muito de participar, de ajudar e ‘dar conta do recado’. Às vezes era um pouco agitado, sua atenção não se fixava por muito tempo nem nas coisas que gostava de fazer. Mas não era uma criança travessa, o que precisávamos fazer era acertar o grau do desafio a ser colocado pra ele. Se ele percebesse que conseguiria fazer, aceitava os acordos e batalhava para fazer bem a tarefa. Mas, como toda criança

criativa ele inovava, brincava com as coisas que estavam na mesa, brincava com os colegas e com os pesquisadores, arriscava contatos.

Uma de suas marcas era a simpatia, conhecia a todos pelo nome, conversava com todos e, diferente das outras crianças, conversava muito com os pesquisadores, principalmente com Marcos, que era o único adulto do sexo masculino no grupo. Havia entre eles certa identificação e liberdade de conversa que as outras crianças não tinham. Dante parecia um ‘homenzinho’, falava com Marcos sobre o seu pai, sobre as músicas e os CDs que o pai havia comprado, sobre o conserto do carro, a viagem de férias. Enfim, conversava bastante com todos e sobre tudo. Outras vezes, parecia uma criança pequena, usando a manha e o dengo pra obter o que queria, fosse para conseguir um pão de queijo de sua mãe, fosse para conseguir filmar um pouquinho (coisa que nenhuma outra criança arriscava pedir).

Dante tinha 12 anos quando participou das atividades de ensino de ciências. Ele tinha dificuldade motora em função dos problemas que teve no nascimento e na infância. Tinha baixa visão profunda devido à catarata congênita, hemiparesia do lado direito do corpo, teve episódios de convulsão que na época já estavam sob controle. Quando nasceu, teve anóxia perinatal e infecção congênita e estas seriam as causas orgânicas de suas dificuldades. Durante sua infância apresentou atraso no desenvolvimento neuromotor (andou sem apoio aos 4 anos) e de fala (primeiras palavras com 3 anos), além de vários episódios de internação por desidratação. Dos 5 aos 8 anos de idade frequentou a Apae e somente com 8 anos, quando passou a frequentar uma escola municipal, foi descoberta a deficiência visual. Aos 10 anos voltou a frequentar a Apae.

Em uma das primeiras reuniões do grupo as pesquisadoras do Cepre comentaram que o Dante tinha muita dificuldade com números, que sabia falar os números de 1 a 10, mas sem correspondência entre as palavras e as quantidades. Eu anotei essa informação em meu diário de campo e na semana seguinte a essa reunião, vi uma cena interessante: Dante estava sentado no chão perto da Alana, estávamos assistindo um vídeo, as crianças falavam enquanto assistiam e Alana ia ajudando a lembrar o que foi feito naquele dia, então Dante fala: oh tia, oh tia, sabe por que que aquele dia eu não vim?

Alana: por que?

Dan: porque eu perdi a hora.

Alana: perdeu a hora, ficou dormindo em casa?

Dante: não, não. Perdi a hora, sabe por duas coisas, uma: que eu tinha que tomar banho e uma tomar café e duas. Não, não daí eu tinha que escovar os dentes...

Enquanto ele está explicando as crianças falam ao mesmo tempo. Dante está elaborando, ele se confunde e pára de falar. Mas ele vai tentando e mostrando com os dedos as duas coisas, o uma e o duas, e a noção de número de Dante aparece ali, de surpresa, só pra mostrar que precisamos mudar/apurar nossos modos de observação.

Os pesquisadores - Alana, Marcos e Joana.

***Alana** trabalha como pesquisadora do Cepre e era a responsável pelos trabalhos e atendimentos do grupo de crianças com o qual desenvolvemos esta pesquisa. Ela e **Marcos** iniciaram os trabalhos de ensino de Química, portanto, quando **eu** iniciei minha participação Marcos já fazia parte da equipe. Ele era aluno do curso de graduação em Química e sua participação aconteceu quando ele obteve uma bolsa-trabalho destinada ao desenvolvimento de atividades de apoio naquele centro de atendimento. Com as crianças, Marcos realizou suas primeiras atividades fazendo brigadeiro e salada de frutas e ensinou sobre acidez nos alimentos.*

Quando minha orientadora soube da existência desse trabalho no Cepre realizamos uma reunião e combinamos a possibilidade de minha participação naquele projeto. Havia interesses comuns entre meu objeto de pesquisa no doutorado e o trabalho desenvolvido por aquele grupo no Cepre. Depois de minha entrada, e da saída da Alana por um período de tempo, eu e Marcos ficamos responsáveis pela orientação das atividades com os alimentos e pelas explicações dos aspectos químicos e biológicos dos fenômenos estudados. Além de nós dois havia mais cinco pesquisadoras do Cepre e da Faculdade de Educação que faziam parte das reuniões de planejamento, auxiliavam no desenvolvimento das atividades e realizavam projetos de outra natureza (como, por exemplo, o de música e jogos). Para a realização das atividades as crianças ficavam (sentadas) ao redor de uma pequena mesa no centro da sala. Com exceção do

pesquisador que orientava a atividade, as outras pesquisadoras ficavam em pé ao redor das crianças e uma delas filmava. Portanto, durante o tempo dos encontros a nossa sala estava sempre rodeada de muitas pessoas, com conversas paralelas de diversos assuntos e as crianças percebiam diferentes papéis ocupados por aquelas pessoas. Durante os trabalhos mais individuais cada criança era acompanhada por alguma das pesquisadoras que orientava e ajudava nas tarefas.

Com esse modo de conformação do espaço e das pessoas, eu e Marcos acabamos tendo o papel de ensinar as crianças e construímos um lugar que elas identificavam como sendo o lugar do professor, daquele que ensina. A relação das crianças com Alana era diferente, já que elas se conheciam há mais tempo e por outras formas de interação. As crianças tinham maior intimidade com ela, perguntavam sempre que ela não estava e viam nela uma referência dentro daquele espaço.

3.2 Relações entre os sujeitos/adultos e crianças e o conhecimento

3.2.1 Interação e construção do objeto de conhecimento - Alana e as crianças

A pesquisadora Alana está abaixada no canto da mesa e seis crianças encontram-se sentadas: Elena, Vera, Fernanda, Naomi, Vinícius e André. Ela inicia a conversa perguntando o que as crianças sabem a respeito de como fazer pão e se elas sabem o que usamos para fazer pão.

1. Fernanda: claro minha mãe faz quase todo dia.
2. Alana: é mesmo? Nossa, então a Fernanda que vai, vai dar os comandos pra fazer o pão. Que mais que vai no pão, que mais que vai?
3. Crianças: (André está ao lado da pesquisadora, mas permanece de costas para ela, às vezes conversa com Elena. As meninas respondem algo que não se

entende. Fernanda permanece todo o tempo apoiada sobre a mesa, arruma sempre seu cabelo e por vezes toca na Naomi para chamar sua atenção).

4. Alana: an? an? Não sabemos? É farinha, fermento? Que mais que a gente pode pôr?
5. *Silêncio*
6. Jô: arroz? Dá pra pôr arroz.
7. Crianças: não. (*risos*)
8. Alana: arroz, feijão, molho de tomate.
9. Jô: molho de tomate, acho que fica bom.
10. Elena: não, não, não. (*Elena brinca com as suas luvas e em todas as suas interferências orais ela estende os braços pelo ar e/ou pela mesa. Ri muito e se envolve na brincadeira de dar opções ‘engraçadas’ para o pão*).
11. Fernanda: risos
12. Jô: mais o que então? Você não fala? Que que tem que pôr então?
13. Alana: ah tem que pôr água gente, uma ‘aguinha’.
14. Elena: não, não, não. Água não, leite!
15. Alana: também dá.
16. Jô: isso leite.
17. Alana: também pode pôr leite, leite e água.
18. Jô: que mais?
19. Fernanda: manteiga.
20. Crianças: (*ininteligível*)
21. Jô: manteiga da pra pôr.
22. Elena: manteiga?
23. Jô: óleo ou margarina.
24. Alana: óleo ou margarina, ta. E ovo, pode pôr ovo também fica um pãozinho bem gostoso com ovo.
25. Naomi: pode pôr geléia também pra... (*Neste momento Naomi olha para um dos adultos que está em pé, sugere a geléia e faz gestos com as mãos como se estivesse passando algo sobre o pão. Naomi parecia estar atenta aos rumos da conversa e, durante quase todo o tempo, manteve-se em silêncio e brincando*

com suas luvas que estavam sobre a mesa. Ela brinca balançando, dobrando, jogando para cima até o momento em que as derruba no chão e pede para alguém guardá-las).

26. *Muitos risos.*

27. Alana: pra fazer o pão oh Naomi?

28. Naomi: é, mas pôr dentro né.

29. Alana: pôr dentro?

30. Naomi: é, depois do pão pronto.

31. Elena: Hellmanns, Hellmanns.

32. Alana: Hellmanns? Maionese e catchup pode por também?

33. Elena: catchup também.

34. Alana: e vai ficar um pão esquisito hein?

35. *Risos*

36. Naomi: é um pão lanche.

37. Alana: é Vinícius, o Vinícius ta rindo à toa aqui! *(Vinícius geralmente fala pouco no grupo. Nesse episódio ele permanece encostado na cadeira segurando as mãos com os braços esticados).*

38. Naomi: um pão lanche vai ficar.

39. Elena: com catchupiiiiiii. *(risos)*

40. Fernanda: oh Naomi, oh Elena põe queijo no pão também.

41. Naomi: nossa!

42. Alana: ah tem uns pães que vai, vai queijo né, é que faz a massa e depois, antes de assar, eles põem queijo, geléias.

43. Elena: tomate, tomate.

44. Alana: tomate?

45. Fernanda: hambúrguer né, Naomi, Elena?

46. Naomi: eu gosto de pãozinho Panco, eu gosto de pãozinho Panco, eu gosto de pãozinho Panco, é gostoso. Como todo dia.

47. *Crianças: riem e falam ao mesmo tempo.*

48. Alana: Bom. Pãozinho o quê?

49. Naomi: pãozinho Panco.

50. Alana: ah Panco.
51. Fernanda: que é isso Naomi?
52. Naomi: é um pãozinho que tem a marca Panco.
53. Alana: é a marca.
54. Elena: pepino, pepino.
55. Alana: bom, vamos fazer os nossos pães então? Vamos lá fazer?
56. Elena: pepino
57. Alana: vamos lá.
58. Elena: pepino.
59. *Crianças: vamos*
60. Elena: pepino.
61. Alana: pepino no pão, a esse pão vai ficar pra você eu não quero pão de pepino.
62. *Risos*
63. Elena: então tira o pepino só.
64. Alana: tira o pepino, né, se for ficar pra ela num quer mais. Ta certa você. Vamos fazer gente? Vamos lá pra outra sala que é um pouco maior e a gente fica mais à vontade, se vocês quiserem tirar a blusa.
65. (...)
66. Naomi: então a gente vai ter que pôr a mão na massa. *(faz gesto com as mãos)*.
67. Fernanda: vai Naomi, pra empurrar, pra apertar assim a massa depois vai ter que deixar pra descansar, crescer assim *(abre as mãos)*, depois... *(não termina de falar. Naomi imita gestos da Fernanda com as mãos para o crescimento do pão)*.

É por meio da interação entre as pessoas que estudamos as possibilidades de conhecimento apontadas pelos sentidos (inter)ditos nas palavras, nos gestos, nas entonações etc. Construção de objetos pela experiência, pela memória, pelo outro, pela linguagem, coadunados no ato mesmo da interação. Esse é um sentido importante quando destacamos para a análise um episódio em que o objetivo de construir o objeto de estudo esbarra nas diversas formas de conceber, de falar e de sentir as coisas do

mundo. Nas tentativas de delimitação dos objetos e dos conceitos, destacamos a diversidade dos modos de participação, no esforço de cada um, adulto e criança, no intuito de comunicar e construir conhecimento.

A multifuncionalidade tanto dos ingredientes quanto das palavras produz múltiplos sentidos na conversa. De coisas para pôr *no* pão (na massa do pão) a Naomi redefine os objetivos do levantamento para coisas que podem estar *sobre* o pão. Como *fazer* o pão, o que colocar na massa (ingredientes), o que colocar sobre o pão? Para fazer o pão ou para comer o pão? A definição da referência do objeto estudado nesta passagem é confundida nas palavras, nas memórias e nos objetivos. Difícil especificar do que eles estavam falando, que pão estavam imaginando. O fato de os ingredientes poderem ser usados como recheio, cobertura, 'sanduíche' e as palavras trazerem em sua polissemia a ambigüidade no momento do uso mostram a riqueza da mistura dos sentidos. Quando os sentidos do corpo se confundiam (manteiga, margarina, óleo, ovo, geléia) a linguagem esclarecia. Quando a linguagem confundia, os sentidos do corpo ajudavam a significar.

A escolha deste episódio para apresentar nossas reflexões iniciais baseia-se no fato de que sendo nosso trabalho o desenvolvimento de atividades de ensino de ciências fora da escola, algumas características podem ser relevadas. Mesmo tendo objetivos pedagógicos, o espaço de trabalho era diferente de uma sala de aula e as interações tinham peculiaridades diferenciadas no sentido de terem como objetivo, primeiramente, o engajamento das crianças. A sala com menos de 20 m² continha um armário, uma mesa pequena e algumas cadeiras. Ao redor desta mesa ficavam as seis crianças e um(a) pesquisador(a) orientando os procedimentos, além de cinco pesquisadores em pé ao redor da sala que observavam e auxiliavam as crianças quando elas estavam trabalhando. Neste espaço não tínhamos um laboratório de ciências (no sentido escolar do termo), fazíamos atividades com materiais do cotidiano das crianças. Portanto, nossos recursos centravam-se no argumento da problematização das atividades e dos materiais do cotidiano.

Ressaltamos esse aspecto porque na escola geralmente as atividades que envolvem trabalho prático nas aulas de ciências são chamadas de 'experimentos' e, muitas vezes, são realizadas em espaços próprios que são os laboratórios. A proposta

que realizamos tinha um caráter diferenciado do que é geralmente compreendido pelos professores como sendo um experimento. O modo de compreender essas interações como sendo ‘atividades de ensino de ciências’ e não como ‘experimentações no ensino de ciências’, no sentido convencional do termo, muda o enfoque que conferimos às interações e às produções de conhecimentos.

A questão dos ‘experimentos’ no ensino de ciências é cercada ainda por muitas crenças e inclusive carrega traços de uma ciência empirista e ingênua. Isso é identificado por Silva e Zanon (2000) que apontam o fato de que, muitas vezes, a questão da experimentação no ensino de ciências é compreendida de duas maneiras: a primeira é de que os experimentos servem para *comprovar* a teoria que foi estudada em sala de aula e; a segunda é de que será possível *descobrir* como as coisas realmente funcionam. Em ambas as concepções é possível identificar traços de uma ciência pronta e acabada, definida por leis intrínsecas à espera de serem descobertas. De acordo com as autoras, este modo de entender os experimentos costuma ser comum, “Por isso é importante que sejam desenvolvidas formas de como superar essa concepção de ciência pretensamente neutra, objetivista, empiricista, quantitativista, cumulativa, linear, elitista, sobre-humana, a-histórica, ainda tão presente nos contextos escolares” (SILVA e ZANON, 2000, p. 21). A questão das experiências ou experimentos realizados nas atividades de ensino de ciências, de acordo com as autoras, aponta para a reflexão acerca das metodologias de ensino e para as concepções de ciência que sustentam essas atividades.

Nas tarefas desenvolvidas por nosso grupo havia o objetivo de que as crianças aprendessem *coisas diferentes* sobre o assunto/alimento que elas estudavam/preparavam. A atividade humana de integrar-se, de fazer e de pensar juntos, dependendo e auxiliando o outro é destacada, antes de tudo, como uma experiência social. Em muitas situações as crianças tiveram a possibilidade de ter contato com os modos de falar e com os discursos próprios da ciência, mas tiveram, principalmente, a possibilidade de saber que esses conhecimentos faziam parte das práticas sociais de significação. Para Vigotski (2004), todo fenômeno concreto é absolutamente infinito e inesgotável em possibilidades de observação, a diferença entre essas diversas formas de observar será, nos termos da cientificidade, a conversão ou a

transformação desse fenômeno em objeto científico. Dessa forma, não é a suposta existência de uma cientificidade do objeto que define uma atividade, e não outra, como científica, mas sim a relação (discursiva, imagética, intersubjetiva etc.) que é construída pelas pessoas que estudam o objeto e que definem a atividade como pertencendo ou não a determinados domínios do conhecimento.

Entendemos que não apresentávamos os assuntos para as crianças nem como *comprovação* de alguma teoria nem como *descoberta* de leis, o enfoque era de construção de novos conhecimentos acerca de um assunto que elas, em certos aspectos, já conheciam. O trabalho com palavras, ingredientes e processos era o modo como destacávamos nossa intenção de elaboração conceitual em termos de abstração e de generalização crescente. Nesse sentido, não era a observação e a constatação perceptual que estavam em foco, mas o exercício de problematização com vistas à construção de novas formas de compreensão da realidade estudada. Era nosso objetivo que as crianças se interessassem pelas atividades porque eram assuntos do cotidiano delas, porém, obviamente nosso propósito era ampliar o campo de conhecimento superando aquilo que elas já sabiam a respeito dos assuntos propostos para o estudo. Com nossa atuação pedagógica buscávamos a transformação dos modos de perceber e auxiliávamos na construção de novas percepções, ultrapassando, portanto, a simples demonstração. A atividade de orientar a atenção, nomear, distinguir e significar marca o funcionamento das interações humanas e destaca, justamente, que experimentar e experienciar são atividades que ocorrem de forma entrecruzada. É um sujeito que experiencia pelo discurso, pela audição, pela visão, pela experiência de si e do outro.

A atividade humana é assim entendida como uma forma de interação que guarda na singularidade da experiência partilhada as condições da construção do conhecimento. Nisso reside a diferença de afirmarmos *experienciação* (nos termos vigotskianos) e não *experimentação* (nos termos convencionais sobre ensino de ciências). Pois, “A passagem para um novo tipo de percepção interior significa passagem para um tipo superior de atividade psíquica interior. Porque perceber as coisas de modo diferente significa ao mesmo tempo ganhar outras possibilidades de agir em relação a elas” (VIGOTSKI, 2001a, p. 289-290).

A orientação das pesquisadoras ajudava a dar contornos aos objetos de conhecimento e por meio dos questionamentos elas suscitavam idéias que funcionavam como possibilitadoras das elaborações conceituais. Isso pode ser identificado quando, no turno 02, a pesquisadora Alana pergunta: ‘Que mais que vai no pão, que mais que vai?’ e essa pergunta ganha várias respostas, primeiro elas aparecem tímidas, em sussurros, mas são provocadas no turno 05 com a proposta do ‘arroz’ e logo as crianças negam essa possibilidade e sugerem o leite e a manteiga. As crianças demonstram que sabem de que universo estávamos falando e mostram isso na brincadeira de falar coisas que podem ser usadas (leite, manteiga, fermento) e coisas que não podem ser usadas (geléia, Hellmans, catchup, hambúrguer, pepino) na preparação do pão. O *campo* de utilização da linguagem que as crianças conhecem fica marcado nesse momento da conversação pelos modos como respondem aos questionamentos das pesquisadoras. Nos risos, nos ‘não’, em gestos e palavras de contrariedade, nas conversas paralelas etc., é possível perceber que é construído um modo e um lugar como *campo de utilização* daquelas palavras, conceitos e ingredientes. As crianças gostam da brincadeira e contribuem de diversas maneiras: “geléia, Hellmans, maionese, catchup, queijo, tomate, hambúrguer, pepino”. A mistura “incorreta” era engraçada, suscitava imagens e sabores que ajudavam a delimitar o objeto de que estavam falando. As crianças brincavam não só com as imagens e os sabores, mas também com os sentidos da linguagem.

Se aparentemente as pesquisadoras não oferecem um desafio muito grande e as crianças parecem apenas brincar com as palavras, um olhar mais atento pode apontar o fato de que aquele era um momento de exercício de independência dos significados em relação aos contextos de uso. É a linguagem em funcionamento delimitando, indicando e negando modos/lugares de utilização das palavras. Era um trabalho de escolhas, de memória e de atitude frente às demandas da conversa. Por exemplo, quando Elena começa a trazer ingredientes ‘engraçados’ para aquela situação ela sabia porque fazia suas escolhas. O riso dela e dos colegas incentivava o exercício de memória que ela ia demonstrando ao trazer ingredientes como Hellmans, catchup, tomate, pepino para a fabricação do pão. E isso é interessante, principalmente, porque a brincadeira de falar coisas ‘erradas’, vem justamente da Elena que era a criança que

não gostava de conversas que atrapalhassem o trabalho, corrigia os colegas e os pesquisadores e gostava das coisas sempre em ordem. E é numa brincadeira de desviar o assunto (aquilo que ela menos gostava) que Elena tem uma de suas participações mais ativas e entendemos, demonstrando que as abstrações, as re-contextualizações estavam sendo produzidas.

A experiência de vida das crianças e a memória dos gostos sentida pelo corpo se misturam aos sentidos da linguagem que recorta, orienta, classifica o universo de possibilidades de relacionar alimentos, palavras e imagens, trazidos nos discursos. Os rumos da conversa (marcados pela impossibilidade do controle dos sentidos) vão sempre (tentando) ser (re)definidos pelas pesquisadoras. Apesar das falas dos adultos buscarem orientar o pensamento e as falas das crianças para a confecção do pão, em nenhum momento aparece a palavra *ingrediente* que, provavelmente, agiria no discurso como um definidor das idéias. Ninguém lembrou da palavra, pelo menos ela não foi dita. E, provavelmente teríamos outra configuração discursiva e interativa se essa palavra, conceito importante nesse encontro, tivesse sido utilizada. Considerando que os conceitos têm como função, também, constituir e (re)organizar o sistema das funções psicológicas, problematizamos o modo como o seu (não) aparecimento/acontecimento é interpretado nessa interação.

Ao falar sobre aprendizagem e formação das estruturas conceituais, Oliveira (1992) afirma a importância dos conceitos como instrumentos de organização da realidade. A autora escreve que “Os conceitos, representações da realidade rotuladas por signos específicos (as palavras), ao ordenarem as ocorrências do mundo real em categorias, de maneira a simplificar sua extrema complexidade, de certa forma moldam a percepção que temos do mundo” (1992, p. 48). A construção e a utilização dos conceitos formando estruturas cada vez mais complexas são definidas como uma forma de relação mediada com o mundo, fundamental para que possamos construir nossas compreensões. A estrutura conceitual que construímos é uma formação flexível que irá, portanto, se transformar ao longo do tempo e atuar como um modo de relação com o mundo que possibilitará a objetificação, a definição de categorias, a classificação, a ordenação, o estabelecimento de relações de contigüidade e subordinação etc. Ou seja, essa estrutura conceitual criará nossos recursos de participação na dinâmica das

interações sociais. Como afirma a autora, os conceitos têm grande importância ao atuarem tanto como meios de acumulação de nosso conhecimento sobre as coisas, como por agirem de forma a filtrar possibilidades para nossas interpretações (OLIVEIRA, 1992).

No episódio que estudamos percebemos que além das diversas conformações conceituais que existiam ali, tanto por parte da pesquisadora quanto das crianças, existiam também muitos outros modos de funcionamento da linguagem operando ao mesmo tempo naquele contexto de interação. Vemos nas brincadeiras das crianças a subversão de uma idéia *estática* de ingrediente para fazer o pão. Os risos, os desvios de atenção, as brincadeiras ao mesmo tempo em que desviavam de um processo direto de definição, criavam um sistema de significação de um certo modo de fazer pão. E o que vemos então é a linguagem em funcionamento na sua multiplicidade de formas, assim, o conceito, mesmo considerado o seu papel fundamental, torna-se uma dentre muitas formas de funcionamento da linguagem.

É possível, portanto, afirmar que nuances de um conceito de ingrediente pairavam na conversa e nos risos e, de alguma forma, o sentido da palavra existia expresso de outros modos, tanto que as respostas apareceram, as crianças sabiam quais eram os ingredientes que podiam ser usados na preparação do pão. Vigotski menciona essa independência do sentido em relação à palavra quando afirma que:

O sentido também pode ser separado da palavra que o expressa, assim como pode ser facilmente fixado em outra palavra. Da mesma forma que o sentido de uma palavra está relacionado com toda a palavra e não com sons isolados, o sentido de uma frase está relacionado com toda a frase e não com palavras isoladas. Portanto, uma palavra pode às vezes ser substituída por outra sem que haja nenhuma alteração de sentido. O sentido se separa da palavra e assim se preserva. Mas, se as palavras podem existir sem sentido, de igual maneira o sentido pode existir sem palavras (2001a, p. 467).

Entendíamos que “... a criança, que pensa por complexos, e o adulto, que pensa por conceitos, estabelecem uma compreensão mutua e uma comunicação verbal, uma vez que o seu pensamento se encontra de fato nos complexos-conceitos que coincidem” (VIGOTSKI, 2001a, p. 197). Assim, buscávamos espaços de coincidência, pontos de ancoragem entre a bagagem acadêmica dos pesquisadores e a experiência

de vida das crianças. Por isso, Alana insistia em perguntar como fazia o pão, quem faria, o que ia no pão, na massa ou na cobertura, enfim, eram palavras que iam funcionando para identificar, classificar e construir elos de ligação entre as falas dos adultos e das crianças.

Essa postura de busca de identificação e de preocupação com os conhecimentos de cada criança estava baseada na compreensão de produção de conhecimentos que sustentava a atuação dos pesquisadores, e neste caso da pesquisadora Alana. Afirmando a necessidade de correlação entre o plano sensorial e o plano verbal, Vigotski destaca que:

O conceito, especialmente para a criança, está vinculado ao material sensorial de cuja percepção e elaboração ele surge; o material sensorial e a palavra são partes indispensáveis do processo de formação dos conceitos e a palavra, dissociada desse material, transfere todo o processo de definição do conceito para o plano puramente verbal que não é próprio da criança (2001a, p. 152).

O fato de trabalharmos com os sentidos do tato, do cheiro, das lembranças das características do pão, dos ingredientes e de sua forma de preparo, para nós não representava um problema, nem uma afirmação da concreticidade como instrumento de formação conceitual. Significava um modo bastante profícuo de engajamento e de construção de conhecimento baseado na confiança entre as pessoas que garantia o compromisso com os próximos passos. Ou seja, os objetivos de elaboração conceitual eram atrelados às interações humanas possibilitadoras desse processo.

Desse modo, deslocamos a idéia de que para ensinar ciências é preciso romper com o conhecimento de senso comum ou de que precisamos repetir exatamente os mesmo passos da ciência de referência para a construção dos mesmos conhecimentos, como destaca N. Saviani (2000). A autora afirma que a respeito da história da instituição escolar e das condições de sua configuração sócio-cultural, o aprofundamento de pesquisas sobre a especificidade desse saber mostram que:

O conteúdo das disciplinas escolares guarda relação com os domínios da cultura, as áreas do conhecimento, as ciências de referência, e sua organização devem refletir a organização das ciências em sua história, em sua ordem lógica e no seu método, *sem perder de vista a finalidade de ensino-*

aprendizagem, ou seja, a *dimensão didática* do processo pedagógico (2000, p. 11, grifo da autora).

Concordamos que os conteúdos escolares guardam relação com os domínios da cultura, no entanto, discordamos que atualmente a dimensão de ‘refletir a organização das ciências em sua história, lógica e método’ seja uma postura sustentável. A dimensão didática pode estar preservada e não depende invariavelmente da necessidade de refletir os moldes de construção da ciência de referência.

A autora faz um importante e instigante trabalho de pesquisa acerca dos enfoques de estudo sobre a construção dos saberes escolares. E, em sua conclusão permanece a afirmação da necessidade de correlação estrita entre esses saberes com métodos, histórias e lógicas das ciências de referência (idem, p. 129), e a autora constata que: “... a escola não tem conseguido realizar tal correspondência” (idem, p. 147). Certamente que não, ao menos não com esses argumentos. Sustentar que o ensino das disciplinas tem características peculiares e diferenciadas deriva de constatar que os espaços (como laboratórios de pesquisa científica e escola) não são os mesmos. Portanto, várias diferenças – e não semelhanças como afirma a autora - podem ser apontadas no que se refere ao método, à lógica, à história, e aqui nos referimos especificamente aos *objetos de estudo* das disciplinas que a escola pretende ensinar.

Estudar o objeto ‘fazer pão’ é diferente de estudar o objeto ‘fermentação’ ou ‘reação química’. Mas por quê? Em muitos livros didáticos de ensino de ciências (e de Química, Física, Matemática, Biologia), principalmente os mais recentes, aparecem muitos exemplos práticos e cotidianos para o ensino dessas matérias. No entanto, a presença das ilustrações desses exemplos nem sempre garantem a aprendizagem, já que elas têm efeitos interessantes, de beleza e de motivação, mas nem sempre contemplam aspectos como o processo ou a interdependência com a ecologia – geralmente esquecida - de todo conhecimento. Como Vigotski apontou “A memorização de palavras e a sua associação com os objetos não leva, por si só, a formação de conceitos; para que o processo se inicie, deve surgir um problema que só possa ser resolvido pela formação de novos conceitos” (VIGOTSKI, 2001a, p.157). Para além da função de ilustração e de memorização de palavras e processos, conceber a produção

de conhecimento nas relações de ensino requer a mudança de metodologia, de lógica e de história dessa produção. Não em forma de cópia da ciência de referência, nem em forma de ruptura ou de recontextualização, mas de forma vivenciada, sentida e refletida, experienciada nos limites e possibilidades da linguagem e do corpo em movimento de conhecer.

Ao propor, portanto, a necessidade de seguirmos no ensino as mesmas lógicas, objetos e métodos da produção da ciência, N. Saviani (2000) não parece considerar o fato de que a complexidade do objeto da Pedagogia comporta o humano, o inacabamento, a incerteza, os erros, o processo. De tal modo que, em nosso entendimento, o processo de significação nas relações de ensino configura-se como a trama vivenciada nas relações sociais e, como tal, “os esforços e as interpretações na busca de sentido vão sendo elaborados no âmago mesmo das práticas coletivamente vivenciadas, (co)sentidas e pensadas...” (SMOLKA, 2004, p. 40).

Ressignificar objetos de conhecimento nas relações de ensino ultrapassa, portanto, a ordem do refazer os passos metodológicos e do transmitir conceitos prontos e supostamente verdadeiros, como que isentos da experientiação de aprender. Smolka afirma que é pela emergência dos signos nas/das práticas sociais que a significação, para além da representação e da transposição, se configura como a trama constitutiva do humano na diversidade de seus modos de interação e de produção de conhecimento. E é por essas práticas que “vão se produzindo e se transformando, historicamente, as relações do homem com o mundo, dos homens entre si, do homem consigo próprio, do homem com o conhecimento” (ibidem).

Nas diversas interações que aconteciam nos encontros com o grupo pudemos perceber, como apontou Vigotski, que “*as crianças resolvem suas tarefas práticas com a ajuda da fala, assim como dos olhos e das mãos* (2000, p. 35, grifo do autor)”. Nos turnos 66 e 67, por exemplo, Naomi e Fernanda usam a linguagem oral e gestual para expressar os sentidos das ações que irão fazer. Naomi arregança as mangas da blusa e esfrega uma mão na outra mostrando o sentido de que ‘há trabalho a fazer’ e esse trabalho é realmente com ‘a mão na massa’ do pão. A Fernanda concorda e intensifica os gestos e as palavras: “...*pra apertar assim a massa depois vai ter que deixar pra descansar, crescer assim...*” os atos de *amassar, descansar e crescer* da massa, são

percebidos e expressos pelo corpo, pelas mãos que apóiam e entram em sintonia com a linguagem, ajudam a compreensão para si e para os outros. O objeto em questão aqui é muito claro, concreto, o pão a ser feito, dito, mostrado e já sentido por antecipação. Segundo Bakhtin (2003, p. 290), “a entonação expressiva é um traço constitutivo do enunciado”, só existe dentro da língua e é o que deixa o enunciado fora da neutralidade. E é isso que configura a unidade de percepção, fala e ação, que constitui, “o objeto central de qualquer análise da origem das formas caracteristicamente humana de comportamento” (VIGOTSKI, 2000, p. 35).

O “problema de percepção” que a falta da visão trazia era notoriamente superado pelos *efeitos* da palavra, do toque, do som, do gosto, do cheiro e, principalmente, pelas relações possíveis entre esses sentidos orgânicos e a linguagem. Não era apenas o sentir orgânico e particular o que observávamos nas crianças, mas o sentir partilhado na linguagem, produzindo sentidos em si e no outro. Através da interação entre as crianças e as pesquisadoras o objeto de estudo vai sendo definido, construído imagética, material e conceitualmente. As experimentações nesse caso não são entendidas como momentos iniciais da percepção a serem abandonadas em função de elaborações conceituais mais complexas. Elas não são abandonadas, ao contrário, são inseridas e entretidas no processo de conhecer. Concordamos com Vigotski (2004, p. 246) quando o autor afirma “que a realidade determina nossa experiência; que a realidade determina o objeto da ciência e seu método, e que é totalmente impossível estudar os conceitos de qualquer ciência prescindindo das realidades representadas por esses conceitos”.

3.3 Relações entre os sujeitos/adultos e o conhecimento

3.3.1 *Conhecimento científico, conhecimento cotidiano e a construção dos nexos - Marcos*

Alana continua a conversa com as crianças perguntando sobre os ingredientes que colocaríamos na receita do pão. E as crianças respondem: farinha, trigo, fermento. Então a pesquisadora pergunta:

1. Alana: mas o fermento ele tem que desmanchar em alguma coisa. Pra que que a gente põe fermento aliás?
2. Fernanda: pro pão crescer.
3. Alana: ah pro pão crescer, muito bem.
4. Elena: o pó Royal, o pó Royal. Pro pão crescer. (?) *(não dá pra entender corretamente o que ela fala, mas, apesar da insistência, sua fala não é acolhida neste momento).*
5. Alana: e porque que o pão cresce?
6. Elena: cresce, ó, ó, o pão cresce...
7. Fernanda: a esse daí eu não sei, porque sim!
8. *Risos.*
9. Alana: você não sabe, mas o Marcos sabe, ele vai contar pra gente porque que o pão cresce. Por que que o fermento faz crescer.
10. Jô: mas por que vocês acham que ele cresce, por quê?
11. Jô: Fernanda você falou que é pra crescer. E o que mais?
12. *Silêncio*
13. Jô: é acho que só o Marcos aqui que sabe.
14. Marcos: quando ele cre... quando ele cresce como que ele fica no final?
15. Fernanda: grandão.
16. Marcos: grande e?

17. Naomi: fofinho.
18. Marcos: fofinho, bem fofinho né? Então como a Fernanda falou o fermento vai fazer o pão crescer, pra que, pra isso acontecer é, é acontece a reação química né? A reação química é um, um processo que acontece quando duas coisas se combinam e trans e se transformam formando outra coisa né? É com, com pão acontece da seguinte maneira: você tem o fermento, no fermento existem alguns microorganismos que são leveduras, fungos que são seres vivos bem pequeninhos e eles agem em alguns ingredientes do bolo, do pão que, e transformando esses in, ingredientes, nos cons, constituintes desses, desses, desses ingredientes formando, formando...
19. *Elena e Fernanda (riem aparentemente do ritmo da fala do Marcos).*
20. Marcos: formando uma substância chamada é, gás carbônico. O gás é, é um, é como o, o ar, o oxigênio. Vocês sabem o que que é o oxigênio, o oxigênio?
21. Fernanda: ahan ahan (*afirmação*).
22. Marcos: onde que tem o oxigênio?
23. *Silêncio*
24. Marcos: no ar?
25. Fernanda: ahan (*afirmação*).
26. Marcos: o gás quando você forma o gás dentro do pão ele, o, ele, o pão vai se encher de gás e vai expandir por isso que o pão cresce, quando você ta, quando há formação do gás a partir do, do fermento o pão cresce, vocês conseguiram entender isso?
27. Crianças: han (*afirmação*).
28. Alana: eu não entendi o que que é que o gás expande. É isso?
29. Marcos: isso, o gás, o gás, o gás, o gás faz o pão crescer por causa disso. Porque quando você ta formando o, a quando você ta formando o gás dentro do pão, o gás vai se expandir porque o gás ele vai e, e, ele tende a escapar, a ir pra fora, entendeu? Então como vocês vêem o pão fica fofinho porque ele vai ter espaços vazios que vai ser causado pela formação do gás que vai, que vai formar e vai escapar fazendo com que, com que o pão cresça. A reação... (*não termina porque a Alana pergunta*).

30. Alana: oh Marcos tem, tem gás dentro do pão então?
31. *Risos*
32. Marcos: tem, tem gás.
33. *Risos*
34. Alana: a gente não vê?
35. Marcos: não, o gás não. O gás a gente não vai ver.
36. Alana: ah!! Ta certo.
37. Marcos: e reação química como acontece essa reação química dentro do pão, acontece em várias outras coisas que a gente, que a gente presencia na nossa vida. Por exemplo... *(não termina porque Alana pergunta)*.
38. Alana: por que reação química?
39. Marcos: a reação química?
40. Alana: que que é a reação química?
41. Marcos: a reação química, como eu falei aqui pra eles, é quando você tem uma, uma substância ou mais, algum tipo, algum tipo de material que se combina formando outro tipo de coi, outro tipo de material, outro tipo de substância totalmente diferentes.
42. Alana: ah entendi isso é uma reação química?
43. Marcos: certo. Isso é uma reação química. As reações químicas elas acontecem não só no pão, mas em várias outras coisas do que a gente vivencia. Como por exemplo, quando você respira isso é uma reação química, você tá inalando, respirando oxigênio e dentro do seu sangue existem algumas, algumas, algumas é, moléculas, algumas, chamada é, hemoglobinas ou glóbulos vermelhos. Que lá dentro existe alguma substância que vão transformar esse oxigênio em gás carbônico e água. Então quando você respira o oxigênio você libera é, outro tipo de gás chamado gás carbônico, entendeu? E o oxigênio serve pra, pra, pra produção de energia, pra você poder se movimentar pra você fazer várias, vários tipos de coisas que vocês fazem no seu dia a dia. Ta quando você ta no, um cimento, por exemplo, quando você coloca lá o pó, o cimento, a água, o que que acontece depois?
44. Fernanda: ele fica duro.

45. Marcos: ele fica duro. Por que o que que acontece? Acontecem vários processos, várias reações químicas que fazem com que o cimento endureça, certo?
46. Alana: quer dizer que tem um monte de reações químicas diferentes?
47. Marcos: várias, várias. Sim. Quando um alimento apodrece, por exemplo, o que que ta acontecendo? Algumas reações químicas que acontecem no alimento que fazem com que transforme fazendo, formando alguns, alguns outros tipos de substâncias que, que já não são tão característicos, tão, tão, que já são diferentes daqueles iniciais que tinham, que continham no alimento anteriormente. Certo?
48. Crianças: ahan (*afirmação*).

Alana e Marcos são os adultos em foco neste episódio. Ela faz interferências importantes perguntando e é a partir destas questões que Marcos é colocado na conversa e incitado a responder. Quando Alana pergunta: ‘Pra que que a gente põem fermento aliás?’ ela coloca em pauta o tema que queríamos discutir naquele dia e Fernanda arrisca uma resposta: ‘pro pão crescer’; então a pesquisadora interroga novamente: ‘E porque que o pão cresce?’ e as crianças silenciam. Esperam e só voltam a responder quando Marcos pergunta ‘como que o pão fica no final’. E é interessante observar que as falas da Fernanda e da Naomi é que dão a direção da resposta do Marcos à pergunta da Alana.

As respostas das meninas poderiam ser inúmeras, pois ‘no final’ o pão pode ficar assado, duro, escuro, com casca, gostoso, etc. Mas elas escolhem respostas que são prontamente aceitas e exploradas pelo Marcos e desse modo elas orientam a resposta dele. ‘Grandão e fofinho’ são termos/aparências que se referem àquilo que elas lembravam do pão e foram boas respostas no sentido de que possibilitaram ao Marcos fazer uma elaboração coerente e lógica do ponto de vista da análise do processo de fermentação no pão. As respostas são de ordem imediata, correspondem a categorias perceptuais, são generalizações do objeto (pão) e das palavras (grandão e fofinho).

De acordo com a definição das formações conceituais em Vigotski (2001a), estas palavras não são produtos de uma sistematização nos moldes do ensino escolar e

podem ser entendidas, portanto, como conceitos cotidianos. Ou seja, não são consideradas palavras próprias de uma descrição científica da fermentação, porém, naquele contexto, estes adjetivos fizeram parte de um momento importante do processo de elaboração conceitual que é o estabelecimento da atenção. Vigotski (2000) destaca que no início da fase do desenvolvimento da atenção, as palavras do adulto não servem para categorizar ou construir categorias abstratas dos objetos, mas sim, para dirigir a atenção da criança ao objeto. O autor chama de função indicativa a esta característica das palavras e afirma que esta função, que é estabelecida a partir do contexto, tem um papel fundamental no estabelecimento da atenção que é a base para o ‘aprender a ver’. Prestar atenção a algo é um trabalho com as percepções de todo o contexto, é um exercício de escolhas que não acontece aleatoriamente, mas sim devido à interação com o outro que orienta e com a palavra que nomeia e recorta este mundo percebido sempre de forma integral.

As palavras ‘grandão e fofinho’ eram conhecidas pelo Marcos e pelas crianças, elas coincidiram com uma possibilidade de resposta do Marcos, e foi profícua para aquela situação. Este foi o ponto de encontro entre os contextos, foi a indicação da palavra que permitiu a comunicação e a atenção de todos eles sobre o mesmo objeto. Quando Marcos introduz palavras e conceitos que vão explicar os aspectos químicos e biológicos do crescimento do pão, as semelhanças, que eram referentes às características táteis e visuais, vão dando lugar a uma forma diferente de entender este pão. Podemos inferir que nesta interação não houve muitas coincidências em termos de palavras e de conceito, a interação não foi muito dinâmica, não houve muitas trocas verbais entre eles. Entretanto, a função do Marcos naquele momento foi fundamental. Ele assume a tarefa de ensinar, com todas as dificuldades, surpresas e (des)encontros etc. que isto implica. Não podemos identificar os termos da escuta das crianças, mas o riso e o silêncio atento às palavras mostram o potencial desta interação quando ele assume a posição de falar ao outro. E as crianças silenciam, todos na sala silenciam, a palavra nos mobiliza (Smolka), todos se colocam em estado de atenção e a busca de construção de sentido das palavras e da interação é a tônica daquele momento.

Marcos aproveita as respostas das meninas e as utiliza para construir um discurso usando palavras e processos da ciência e ‘no final’ ele consegue explicar

(mais para ele próprio do que para as crianças) porque o pão cresce, fica grandão e fofinho. Quando ele explica para as crianças porque o pão cresce, sua linguagem nem sempre parece clara, principalmente porque as crianças riem quando ele fala, ele se atrapalha, enrosca nas palavras e nos desejos de organização discursiva. Mas ele fala, define reação química, fala em *'transformação, pão, fermentação, duas coisas se combinam e trans e se transformam formando outra coisa'*, e é com essas palavras que as crianças vão encharcando de sentidos aquela interação. Processo inicial de significação, pois “no momento em que a criança toma conhecimento pela primeira vez do significado de uma nova palavra, o processo de desenvolvimento dos conceitos não termina, mas está apenas começando” (VIGOTSKI, 2001a, p. 250). Provavelmente, para as crianças, o entendimento do objeto de estudo foi marcado mais pela intencionalidade do Marcos em estabelecer ligações entre as palavras e os objetos concretos, do que pelo estabelecimento de significados explicativos da reação química ou da fermentação.

Em um texto sobre a formação dos conceitos escrito em 1930 (cap. 5 do livro A construção do pensamento e da linguagem, 2001a) Vigotski distinguiu as noções de ‘significado de palavras’ e ‘referência de objeto’ para assinalar a diferença nos modos de compreensão conceitual entre adultos e crianças, ou entre conceitos reais e pseudoconceitos. Valsiner e Van der Veer (2006) destacam que a compreensão de Vigotski sobre a formação conceitual em estágios (VIGOTSKI, 2001a) foi marcada pelo diálogo e contra-argumentação com as pesquisas de Ach e pela investigação empírica realizada inicialmente em conjunto com Sakharov. Vigotski afirmava que na comunicação entre adultos e crianças desde o início havia a coincidência de objetos referentes permitindo assim a comunicação e assimilação da linguagem e dos significados usados pelo adulto. Na relação com o outro e na ação intencional com a palavra e com os objetos as crianças construiriam conceitos que atuariam como ‘equivalentes funcionais’ nas interações.

Em 1934 Vigotski retoma muitas das idéias sobre formação conceitual expressas no texto de 1930. Estas idéias foram publicadas como sendo o capítulo 6 do mesmo livro e neste texto o autor não afirma mais a especificidade dos estágios, como fizera no texto de 1930. E afirma que os experimentos realizados cinco anos antes eram apenas

esboços aproximados dos estágios e da evolução dos conceitos. Em análise posterior do método utilizado, Vigotski percebe que não havia sido considerada a relação entre os níveis de generalização entre uma atividade e outra, e isso era fundamental para a compreensão do processo de evolução conceitual que acontece justamente pela complexificação dos níveis de generalização crescente (VALSINER e VAN DER VEER, 2006). Ainda de acordo com os autores, Vigotski, nos seus últimos anos de vida, iniciou um estudo sobre a especificação e os fatores de transformação entre os campos semânticos utilizados por adultos e crianças.

Para Vigotski (2001a, p. 358): “o conceito espontâneo, ao colocar-se entre o conceito científico e o seu objeto, adquire toda uma variedade de novas relações com outros conceitos e ele mesmo se modifica em sua própria relação com o objeto”. A relação entre esses conceitos de diferentes níveis de generalização e complexidade acaba sendo o modo de funcionamento das intenções sociais produtoras de conhecimento. A assimetria entre esses conhecimentos e os graus de generalização pode ser entendida como espaços das elaborações conceituais, pois é por meio dessas diferenças e dessas não coincidências que o movimento se torna possível.

As transformações que ocorrem nessa dinâmica de conceitos é justamente aquilo que não nos permite afirmar o abandono ou a separação com o mundo percebido de tantas formas. Conhecemos coisas do mundo, inventamos novos mundos, mas não nos desligamos nunca da construção de objetos, das referências, da linguagem, do trabalho com os signos e os sentidos das elaborações. Se os conceitos cotidianos se referem ao objeto de forma direta, dependente de um contexto imediato, os conceitos científicos relacionam-se (contrapondo, negando, rechaçando, afirmando etc.) com os conceitos produzidos anteriormente. Ou seja, funcionam, *também*, em termos de relações lingüísticas, sígnicas, conceituais. A respeito dessa questão, Wertsch (1988) afirma que Vigotski supera, por meio dessas análises, um problema importante no processo das elaborações conceituais que era entender como os conceitos cotidianos e científicos se relacionavam. Segundo o autor, Vigotski afirma que os conceitos implicam, ao mesmo tempo, uma relação com o objeto e uma relação com outro conceito, ou seja, com os elementos iniciais dos sistemas conceituais. Dessa forma, o destaque da construção dos conceitos científicos é, para além de seu caráter de

novidade e descontextualização com a realidade imediata, a sua capacidade de funcionar em diferentes contextos. Por meio das *generalizações* entendidas de forma *sistêmica*, destaca-se a capacidade de utilizarmos os conceitos científicos não apenas para separar nosso pensamento da realidade, mas para buscar formas de aproximação que permitam compreendê-la a partir de diferentes pontos de vista.

O esforço de explicação que o Marcos apresenta no episódio que estudamos é um exemplo de todo esse processo de elaboração conceitual que coaduna marcas de um pensamento científico e marcas de um pensamento cotidiano num mesmo discurso. E nos discursos que Marcos elabora co-existem esses conceitos que, aparentemente confusos, expressam a inegável ligação que existe entre eles.

É importante mencionarmos que a análise deste episódio só é possível porque este discurso tem a peculiaridade das relações de ensino, resulta de um esforço de mediar e ajudar o outro a construir conhecimento. A responsabilidade (e as angústias) do professor, a demanda do outro que espera, a (não)consciência dos nexos por trás das escolhas lingüísticas/gestuais/conceituais, tudo isso converge quando Marcos fala. Primeiramente ele diz que somos nós que colocamos gás dentro do pão, depois ele muda dizendo que ‘quando há formação de gás a partir do fermento o pão cresce’. Entre as suas falas as crianças conversam, riem e imitam as suas repetições. Elas brincam diante da dificuldade dele em fazer as ‘escolhas discursivas significativas’ e se tomarmos apenas esse discurso, não sei se podemos afirmar que as crianças entenderam o que era a reação química que acontecia no pão.

Os sentidos que se produzem apesar/para além das palavras (Smolka); as escolhas que nem sempre são as mais significativas, nem as mais orientadas e sequer são escolhidas deliberadamente pelos sujeitos... *significam* apesar da aparente confusão. Foucault define essa característica do discurso de inscrever-se na ordem do significante afirmando que “Na sua relação com o sentido, o sujeito fundador dispõe de signos, marcas, traços e letras. Mas, para manifestá-los, não precisa passar pela instância singular do discurso” (2001, p. 47). Ou seja, existe um espaço para a atividade criadora e para indeterminância que são também elementos constitutivos do processo da significação. E os elementos que compõem este processo de produção de sentidos no ato da elaboração conceitual nem sempre são claros, mas eles se tornam possíveis

pela intencionalidade da produção discursiva do Marcos. Ele busca na seqüência mais apropriada, nas palavras escolhidas e descartadas, construir um raciocínio e expressar uma fala que faça sentido para as crianças e para ele.

Esse esforço do pesquisador em se fazer entender e comunicar tem um caráter de criação muito interessante. Porque ele trabalha com memórias (e toda a indeterminância de nossa capacidade de lembrar) que ali precisam ser re-contextualizadas, não realocadas, mas recriadas de acordo com as demandas daquela realidade. Constituindo assim, sempre novos conhecimentos que vão compondo aquele processo nos objetivos de elaboração conceitual e vão configurando a memória das crianças e dele mesmo em termos de sentidos e de lugares possíveis, de elementos da realidade a serem recriados. Quer dizer, a relação do Marcos com suas experiências passadas ao mesmo tempo em que recombina elementos já conhecidos de sua realidade e cria coisas novas, também se compõem como novas marcas e vai ampliando sua experiência no ato de conhecer.

Poderíamos inferir que Marcos, como adulto, químico, pesquisador, e ali professor, tivesse pleno domínio dos conceitos que estava ensinando. Provavelmente ele sabe muito bem sobre os processos químicos, biológicos e moleculares que ocorrem durante a fermentação de origem biológica. No entanto, o discurso que Marcos consegue elaborar naquele momento carrega uma grande responsabilidade, porque ele não sabia exatamente o que as crianças estavam ou não entendendo, qual era a experiência delas com aquele assunto. De todo modo, o discurso do Marcos que poderia ser entendido como fragmentado, pode ser entendido também como condição comum nas relações de ensino, pois expressava os desejos que permeavam as suas intenções enquanto professor. A respeito das construções discursivas em sala de aula, uma das constatações a que chega Smolka é de que:

Não podemos “observar” os processos de construção de conhecimentos, os processos de significação e de produção de sentidos. Mas via procedimento analítico, podemos “tornar visíveis” alguns aspectos dos processos que buscamos compreender. Assim, na análise da intrincada trama de referentes e referências, deparamo-nos com a complexidade de objetos de conhecimento sempre multifacetados e podemos perceber como eles se configuram no próprio processo de interlocução (1995, p. 58).

O estudo das relações de ensino parece convergir para o estudo dos modos dessas interações em termos de estabelecimento de sentidos e significados entre sujeitos e objetos de conhecimento. O sujeito em função ativa de conhecer constrói seu conhecimento por meio da experiência individual e partilhada com o outro. E esse outro tem uma história. Os sujeitos e os objetos são produtos da cultura humana, têm uma história de produção e como tal são *objetos multifacetados e complexos* que possibilitam uma construção que é criativa, mas que também é orientada por um certo modo de conhecer e por uma certa prática discursiva validada e valorizada socialmente. Na linguagem e nas posições assumidas, Marcos e as crianças definem o objeto de conhecimento acompanhando certas práticas sociais (características do campo escolar). E nesse campo muitos termos da linguagem científica são repetidos e são tornados objetos de conhecimento. O que é conhecimento científico para a escola, naquele momento, era também para nós, porém queríamos problematizar esse campo já que a escola não é o único lugar em que aprendemos sobre ciência.

Entendemos que quando Marcos fala existe um grande esforço na construção de um objeto de conhecimento que existe na realidade cotidiana das crianças, é produto de diferentes conhecimentos historicamente construídos e que ali poderia ser circunscrito com um determinado tipo de linguagem e de prática discursiva. A sua fala é apenas uma das muitas possibilidades que ele poderia ter elaborado. E as crianças ‘concordam’ e ‘entendem’, cumprem o seu papel de alunos. De acordo com Smolka:

O funcionamento mental, ou a realidade psicológica, de natureza fundamentalmente social, é necessariamente mediada/constituída por signos. A palavra, como signo por excelência, constitui modos específicos de ação significativa, de modo que a memória humana e a história tornam-se possíveis no/pelo discurso. Assim, o psicológico é constitutivamente significativo e discursivo (1997, p. 104).

A significação de nosso objeto era constituído por aquilo que as crianças sabiam responder e por aquilo que gostaríamos que elas aprendessem, representava um determinado percurso que orientávamos e que não eram exatamente os passos da Biologia ou da Química ao descrever o fenômeno químico da fermentação. Mas, foi um

percurso possível, válido naquele contexto pelos gestos explicativos, pelas palavras e imagens suscitadas sobre ‘um gás que não dá pra ver e que deixa o pão fofinho’.

Uma questão interessante que percebemos no final do episódio que estamos estudando é que a questão da visão naquele momento não era pressuposto, nem fazia diferença para a aprendizagem, porque videntes ou não, de qualquer forma ‘o gás não dava pra ver’. O que podíamos todos perceber era que alguma coisa fazia o pão crescer. Enxergando ou não, a elaboração de conceitos acontecia, não pela substituição de imagens, mas porque a elaboração conceitual, como campo das funções psíquicas superiores, acontece na esfera do pensamento e não por meio exclusivamente das funções elementares dos recursos sensório-motores. Ou seja, nenhum tipo de adestramento sensorial substitui ou equivale efetivamente às representações visuais que faltam. As imagens que se produzem são de outra ordem e não há substituição de imagens visuais àquela que não enxerga.

A respeito da formação das imagens e da elaboração conceitual, Vigotski afirmava a impossibilidade de substituição das imagens visuais por outras de ordem, por exemplo, tátil ou sonora. Segundo o autor, não é pela via da substituição sensório-motora que acontece a compensação da insuficiência das representações, mas sim pelo pensamento e pelo conceito que é a forma superior dessa compensação. Desse modo, “tanto a pessoa cega como a vidente conhecem muito mais do que podem imaginar e muito mais do que podem perceber com ajuda dos cinco sentidos” (VIGOTSKI, 1997b, p. 228, tradução nossa). Essa compreensão é fundamental para o entendimento da elaboração dos conceitos científicos porque desloca da obrigatoriedade da observação e do empirismo os modos de funcionamento da construção conceitual como descritiva e explicativa de fenômenos. É nesse sentido que Vigotski destaca a diferença fundamental entre a lógica formal e a lógica dialética, no entendimento da teoria dos conceitos. Enquanto a primeira define os objetos por suas representações gerais, a segunda supera a idéia de representação para afirmar que o conceito é mais profundo, mais rico e guarda nexos e relações de ordem mais complexa com a realidade do que a simples representação (op. cit.).

A construção de sentidos no processo de elaboração conceitual não passa apenas pelo significado da palavra (como muitos profissionais da educação acreditam),

mas depende principalmente dos sentidos da interação, das mobilizações que impactam e permitem que as apropriações aconteçam. O poder da palavra, o enredo dos enunciados, as expectativas, tudo isso faz parte do processo de construção de conhecimento. E nas relações de ensino esse início que conferimos aqui tanta importância, não acontece à revelia dos afetos e dos interesses de todos os envolvidos na interação.

3.3.2 (Trans)formações possíveis pela experiência da significação - Joana

Este episódio é a continuação do episódio anterior no qual o Marcos explicou o que era uma reação química. Depois das explicações (e do silêncio das crianças) eu pensei em apresentar alguns exemplos que pudessem facilitar a compressão ou mesmo que despertassem maior interesse das crianças.

1. Jô: vocês já viram maçã podre? Já viram?
2. Crianças: já! Não!
3. Naomi: ah eu já vi ontem lá na minha, lá na minha avó. E a mãe pegou tava toda podre no meio.
4. Jô: e a maçã quando ela não ta podre assim que cor que ela é?
5. Naomi: ela é branquinha, ela é meio amarelada assim por dentro. *(faz gesto com as mãos, dedos abertos balança para os lados)*.
6. Jô: por dentro? E quando ela apodrece que cor que fica?
7. Naomi: fica um marrom preto, um marrom-pretinho. *(faz gestos com as mãos fechadas, esfrega as costas de uma mão na outra)*.
8. Jô: isso. Ótimo, todo mundo já viu isso? Laranja podre, já viu Vinícius?
9. Vinícius: *(faz gesto afirmativo com a cabeça)*.
10. Jô: E o André? Já pegou, você já pegou assim na fruta quando ta podre?
11. André: *(faz gesto afirmativo com a cabeça)*.
12. Jô: e como é que ela fica?

13. André: mole.
14. Jô: mole né, desmancha. É isso aí. Então reação química sempre vai acontecer alguma mudança assim de cor, ou quando você pega ela fica diferente, então acontece uma reação química. É isso que o Marcos ta falando pra gente.
15. Celina: a banana podre também. Quem já viu?
16. Jô: a banana podre, e já pegou assim, não só vê, pegar a banana também, fica bem mole né, ela desmancha na mão.
17. Fernanda: um pouco.
18. Jô: Quer dizer que aconteceu uma reação. E papel vocês já viram papel queimar? Pegou papel?
19. Fernanda: *(levanta o dedo e diz que sim)*.
20. Jô: já né? Então quando queima o papel ele muda de cor ou não?
21. Naomi: muda, fica preto! *(faz gesto “forte” com as mãos, uma na frente da outra com os dedos abertos)*.
22. Fernanda: muda.
23. Jô: Muda, fica preto né? Então será que aconteceu uma reação química ou não?
24. Crianças: aconteceu.
25. Jô: Isto, então quando dá pra ver que mudou de cor, alguma coisa assim. E quando ele ta queimando assim não fica o fogo amarelo brilhante?
26. Crianças: fica.
27. Jô: esquentar? Quando ta pegando fogo esquenta né?
28. Crianças: *(fazem gesto afirmativo com a cabeça)*.
29. Jô: então, tudo isso daí que a gente percebe. Quer dizer que ta acontecendo uma reação química. Ta mudando alguma coisa né?
30. Marcos: o cheiro também, o cheiro do alimento podre não é diferente do alimento, do da fruta, por exemplo, quando ela ta boa?
31. Crianças: é!
32. Jô: o cheiro é diferente ou não?
33. Crianças: é. *(estão quietas, respondem pouco, apenas com a cabeça e nem todos)*.

34. Jô: quando abre a geladeira e sente um cheiro ruim assim, estranho. Você pensa o que?
35. Fernanda: que tem alguma coisa podre.
36. Jô: isso, tem alguma coisa estragada, então aconteceu alguma reação ali...

Minha interferência neste episódio, de certo modo, contribuiu para que as crianças falassem. Ao perguntar se elas já haviam visto frutas podres meu objetivo era de que elas lembrassem (e comparassem) diferentes imagens, cheiros, texturas e gostos. As imagens rememoradas seriam representações mentais que funcionariam como provocações para as explicações sobre os fenômenos químicos.

Inicialmente sugeri o exemplo do apodrecimento das frutas porque a situação é bastante comum e as crianças provavelmente já teriam vivenciado. Falamos da decomposição da maçã, da laranja e da banana e então perguntei sobre dois possíveis *indicadores* de reação química: a mudança de cor (turno 4) e de consistência (turno 12). Minha intenção era de que a percepção de alguma mudança física pudesse ser atestada e servisse de argumento para ajudar a definir uma reação química.

Na época em que fizemos as atividades não trabalhamos com as linguagens das equações químicas, porém, trabalhamos com as idéias de *transformação*, de *(i)reversibilidade*, de *mistura* e de *indicadores de reação*, que são conceitos fundamentais para a compreensão das reações químicas. Enquanto procedimento investigativo é interessante analisar o que essa utilização de conceitos ‘auxiliares’ representa para um determinado processo de elaboração conceitual. Como construímos um conceito utilizando outros conceitos? Formar uma determinada estrutura lingüística é suficiente? Afrontar o que as crianças sabiam enquanto senso comum garantiria essa construção? Superar o aparentemente lógico na percepção sentida e falada viabilizaria o conceito? De que forma?

Neste episódio, em específico, é notório o apoio que eu (pesquisadora) buscava nas lembranças que as crianças poderiam trazer para aquele momento. Essas lembranças podem ser interpretadas apenas como sensações, percepções do corpo (cheiro, gosto, cores) que não guardam relação direta (ou significativa) com os complexos processos de produção de conhecimento. Experiências vividas,

incorporadas, constituídas na memória, nas imagens, possibilitadas e ocultadas pela linguagem; experiências partilhadas, vividas pelo outro e apropriadas como suas.

Se a “Experiência determina a consciência” (VIGOTSKI, p. 2004, p. 80), então a experiência vivida e partilhada no meio social vai constituindo nossa consciência de si, do outro e do mundo. A importância que Vigotski atribui à interação social e à experiencição de tudo que configura as relações humanas define seu pressuposto materialista, histórico e cultural e ajuda-nos a deslocar, mais uma vez, a questão das rupturas e das negações em função das concepções dialéticas pautada na gênese de produção que representa a relação do homem com o outro e com o mundo.

Se entendemos que “a atividade criadora da imaginação se encontra em relação direta com a riqueza e a diversidade da experiência acumulada pelo homem” (VIGOTSKI, 1997a, p. 17, tradução nossa), então, ao trazer para a cena de nosso episódio situações, palavras e imagens já conhecidas e experienciadas pelas crianças, trabalhamos com o enriquecimento da experiência vivida e apontamos para as novas construções conceituais possíveis por essa interação. Quer dizer, a elaboração conceitual se apóia na experiência da interação e da significação e não nos objetos concretos em si ou nas sensações percebidas organicamente.

Quando as crianças nos ajudam a lembrar e descrever o que acontece com as frutas em decomposição e com o papel em combustão, o que fazemos é trazer conceitos já conhecidos para um novo campo de conhecimento, o que vai, portanto, não apenas acrescentar novos termos à estrutura psicológica e cognitiva já existente, mas transformar essas estruturas e seus nexos de relação. Esse novo campo de conhecimento que é orientado pelos pesquisadores, sistematizado pelo conhecimento escolar e recontextualizado nas interações passa a configurar em outras esferas de utilização dos conhecimentos. Esses conceitos que encerravam o conhecimento da vida cotidiana passarão a funcionar também em termos de objeto de estudo, de conhecimento de outras áreas e outros enfoques.

Identificar essa inter-relação entre conceitos de diferentes esferas é algo interessante de pensar principalmente quando nos lembramos de uma passagem de Vigotski em que o autor descreve o movimento dos conceitos espontâneos (cotidianos)

e científicos como se fossem duas flechas opostas que vão em direção uma da outra. O autor afirma que:

Poderíamos conceber esquematicamente o caminho do desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos da criança sob a forma de duas linhas de sentidos opostos uma das quais se projetando de cima para baixo, atingindo um determinado nível no ponto em que a outra se aproxima ao fazer o movimento de baixo para cima (VIGOTSKI, 2001a, p. 347).

Em uma leitura rápida, essa citação destoa dos escritos vigotskianos e parece inclusive estática e estruturante demais para um arcabouço teórico com ênfase no funcionamento da linguagem e na construção sócio-histórica do conhecimento. Suspeita inclusive a idéia de um possível dualismo de gênese nesses processos. No entanto, tal 'esquema' encerra algo bastante profícuo ao assinalar que esta diferença refere-se à relação que os conceitos (científicos ou cotidianos) têm com o objeto de conhecimento. Ou seja, a questão das diferenças não diz respeito apenas ao grau de complexidade, à abstração ou ao contexto, mas existe, também, a questão do *tipo* de relação que o sujeito constrói com o objeto no acontecimento de sua compreensão. O autor destaca que a relação 'mais direta' que estabelecemos com o objeto suspeita à construção dos conceitos espontâneos e que a relação mais indireta (com maior ênfase semiótica e inter-subjetivamente mediada) configura a construção dos conceitos científicos. A questão da origem respeita, portanto, ao tipo de relação construída e não a um suposto lugar de existência desses conceitos, como se os conceitos científicos existissem enquanto objetos de busca e não de construção.

Entendemos que esta discussão do autor no estudo dos conceitos tem um potencial explicativo para além das definições dos conceitos cotidianos e científicos. Entendemos sua contribuição, também, para o estudo das formas de relação (assimétricas) entre adulto e criança nesse caso, e que possibilitam a apropriação dos conceitos.

No episódio que estamos analisando vemos na fala da pesquisadora muitas das palavras que as crianças utilizam: banana, maçã, laranja, podre, mole, queima, desmancha, muda de cor, marrom-pretinho (com exceção da reação química). Entretanto, a função psicológica que estas mesmas palavras desempenhavam para ela

e para as crianças marca o lugar e a complexidade de seu funcionamento. A pesquisadora usa as mesmas palavras para garantir a comunicação (e traz também a novidade do termo reação química) e desse modo ‘constrói um caminho em direção às crianças’. E é por meio dessas mesmas palavras que as crianças conseguem identificar traços de convergência, similaridades, diferenças e assim vão, também, ‘construindo um caminho em direção à pesquisadora’. E nesses encontros estabilizam e possibilitam o conhecer, marcas de significação vão sendo tecidas e vão compondo novas esferas de conceitualização.

O trabalho pedagógico, como afirma Vigotski, vai tomando um lugar de destaque ao ser o provocador e o possibilitador dessas novas formas de relação entre a criança e o conhecimento. São relações que não se esgotam mais na percepção e nomeação dos fenômenos, mas passam a funcionar na esfera da ausência do fenômeno, na esfera do trabalho lingüístico e imagético que relaciona conceitos e não apenas conceitos e fenômenos. A relação dos termos, orientada pelo trabalho pedagógico, vai ressignificando aquilo que era percebido, e a utilização de termos e conceitos em contexto diferenciado vai redimensionando a experiência da criança com o mundo e vai trazendo os conhecimentos do seu cotidiano para uma esfera mais ampla de relações. As novas redes de significações construídas nessa interação serão modificadas ao longo de suas vivências e em diferentes momentos de suas vidas, e assim diferentes formas de abordagem e compreensão serão sempre (re)construídas.

Outro aspecto que destacamos para a discussão sobre o lugar da percepção sensorial nos estudos sobre a construção do conhecimento, diz respeito ao impacto do funcionamento mental simbólico no desenvolvimento e como esta transformação, que é biológica e psicológica, constitui o caracteristicamente humano. Ao falar sobre a percepção visual, Vigotski (2000) destaca que o papel da linguagem na construção da percepção é surpreendente, pois a linguagem recorta, organiza e nomeia o mundo percebido de forma integral pelos órgãos dos sentidos. Ao considerar que nosso modo de *perceber* o mundo e de construir conhecimento passa pelo campo das práticas de significação, o autor destaca a importância que esse processo tem na formação das outras funções psicológicas e releva a transformação que as apropriações simbólicas conferem ao modo do homem agir.

Nas palavras de Vigotski (2000, p. 44): “A percepção é parte de um sistema dinâmico de comportamento; por isso, a relação entre as transformações dos processos perceptivos e as transformações em outras atividades intelectuais é de fundamental importância”. A apropriação e a utilização de signos reestruturam o funcionamento psicológico humano, permitem o domínio da atenção e reconstroem os modos de percepção com base nos processos de significação. Percepções e sensações que compõem a memória precisam ser antes significadas e possibilitadas pela linguagem. Se o que chamamos percepção existisse *apenas* como reflexo orgânico da nossa condição biológica, como nos impactariam produzindo sentidos e como diríamos dela naquilo que nos toca?

Quando afirmamos a não ruptura nos processos de produção de conhecimento é importante assinalarmos que essa defesa refere-se ao trabalho simbólico que o homem realiza no ato de conhecer. A explicação e definição desse campo têm como implicação algo muito importante que tem seu fundamento na ontogênese humana, o funcionamento simbólico. Vigotski afirma a importância do uso de signos já que isso, no desenvolvimento humano, “*rompe* com a fusão entre o campo sensorial e o sistema motor... (...). O movimento *desloca-se* assim da percepção direta, submetendo-se ao controle das funções simbólicas... Esse desenvolvimento representa uma *ruptura* fundamental com a história natural do comportamento...” (2000, p. 46, grifo nosso). O fato de o autor afirmar o ‘deslocamento’ ou a ‘passagem’ de um estágio de não uso de signos para um de uso de signos representando no desenvolvimento humano uma ‘ruptura’ com o mundo natural, chamam-nos a atenção. A determinação, quase que dualista, acerca da transformação do biológico em sócio histórico. O uso dos termos ‘deslocar’ e ‘romper’ utilizados nesse trecho do texto, nos chamam a atenção, destoam da ênfase comum à teoria e, nesse sentido, ressaltam a necessidade de uma problematização.

Impossível precisar o momento em que isso acontece, mas “a característica do tipo de organismo denominado *humano*, é que, num dado momento [momento zero cultural] as várias formas de reatividade tornam-se expressivas, isto é, portadoras de significação” (PINO, 2005, p. 203, grifo do autor). E é absolutamente importante o fato de que quando a criança passa a utilizar os signos apreendidos na/pela interação com o

outro, ela tem, neste momento, transformado todo o seu funcionamento mental. Vigotski (2000) aponta este fato como sendo o fator principal na transição do comportamento primitivo animal para o comportamento humano, ou seja, a passagem da história natural para a história cultural do comportamento.

O trabalho com signos e símbolos (que trazem toda a história e a cultura incorporada nas suas significações) constitui momentos de produção de conhecimento. Configura modos de atuação no mundo simbólico, trabalho de aprendizagem da língua, de produção de sentidos, de conhecimento dos elementos da realidade, de exercício de criação. Ao falar sobre a percepção da visão no bebê humano, Pino (2005), afirma que sabemos pouco sobre a percepção neste estágio, mas certamente a percepção do adulto é construída, não é dada apenas pela composição biológica. Concordamos com o autor quando afirma que:

ver e perceber são modos diferentes de funcionar de uma mesma função. Ver é função natural de órgãos formados ao longo da evolução; perceber é função desenvolvida pelos homens, portanto cultural, concomitantemente à constituição nele da consciência do mundo, dos outros e de si mesmo (PINO, 2005, p. 211, grifo do autor).

O trabalho com imagens mentais e com percepções sensoriais não define um conceito. Mas, como todo construto sócio-cultural, estes recursos funcionam como instâncias (possíveis) de um processo bastante complexo que é a elaboração de conceitos. Em função disso, enfatizamos que podemos compreender os processos de elaboração como um percurso no qual diferentes modos de percepção do mundo, usos da linguagem e diferentes enfoques sobre os objetos contribuem, de diversos modos, para a produção de conhecimentos. O fato de que essas distintas formas de *percepção*, *usos* e *enfoques* nem sempre são percebidos e compreendidos por quem investiga é uma questão metodológica e epistemologicamente importante.

Quando, no episódio relatado, insistimos nas experiências já vividas pelas crianças acerca das frutas em decomposição e chamamos a *atenção* para as cores e as texturas, o que fazemos é mais do que simplesmente trazer fragmentos do passado para ilustrar uma situação presente. Com a função pedagógica propositada e a atuação orientadora dos discursos construímos uma *memória* que tem papel fundamental para a

construção de conhecimentos. É por esse exercício de manutenção da atenção, de rememorar e de perceber novas coisas no objeto 'já conhecido' que será possível o alargamento do campo de experiencição da criança e a identificação e significação de novos elementos da realidade que novamente se transforma. Em função dessas novas formas de relação entre diferentes campos da atuação da criança, Vigotski afirma que a percepção tem um papel fundamental no sentido de que durante esse processo, ela 'se emancipa', 'se liberta' das condições sensório-motoras das quais faziam parte no início do desenvolvimento (2003, p. 25-27).

A percepção não precisa ser vista apenas como um momento estático de atuação do humano no mundo, pois a delimitação dos órgãos dos sentidos como apenas identificadores biológicos de fenômenos restringe também a concepção de desenvolvimento humano. A complexidade do humano é marcada pela possibilidade da transformação, e a formação de sistemas psicológicos dá-se em termos de conexões entre percepções e conceitos, a percepção é parte do pensamento, a interpretação acontece ao mesmo tempo em que a percepção, e aí já não se circunscrevem ao mundo apenas material. Pois, "através das formulações verbais de situações e atividades passadas, a criança liberta-se das limitações da lembrança direta; ela sintetiza, com sucesso, o passado e o presente de modo conveniente a seus propósitos" (VIGOTSKI, 2000, p. 48). O trabalho de construção da memória vai impactar o modo como a criança compreende o mundo, já que "Esse sistema psicológico emergente na criança engloba, agora, duas novas funções: as intenções e as representações simbólicas das ações propositadas" (ibidem).

O conceito não existe fora do sujeito ou apenas na linguagem, ele é produto de uma elaboração que coaduna sentidos do corpo e da linguagem. A linguagem como prática sócio-cultural e dialógica é "Mais do que objeto e meio/modo de abordagem, a linguagem é constitutiva dos processos cognitivos e do próprio conhecimento, uma vez que a apropriação social da linguagem é a condição fundamental do desenvolvimento mental" (SMOLKA, 1995, p. 51, tradução nossa). Por meio do entretecimento entre *linguagem*, *objeto* e *ação do sujeito* surge a possibilidade da constituição do novo, da criação, da significação como processo ativo de apropriação e produção de conhecimento. Pois, quando é:

Afetado e transformado pela sua própria produção, o organismo encontra-se redimensionado: não se reduz à esfera biológica, passa a funcionar na esfera do simbólico. O signo, produção humana, atua como um elemento mediador (funciona entre, remete a), operador (faz com que seja) *conversor* (transforma) das relações sociais em funções mentais. (...) a significação implica, mas não se restringe à representação. A representação, como possibilidade de formação de imagens, idéias, pensamentos, tem um caráter, ou funciona, em um nível individual. Entretanto essas imagens, idéias, pensamentos não se formam, não se compõem independentemente das relações entre as pessoas, fora da trama das significações, isto é, sem a mediação, a operação com signos (SMOLKA, 2004, p. 41).

A consideração do *corpo em movimento de conhecer e da linguagem constitutiva do objeto e do sujeito do conhecimento* possibilita que pensemos numa concepção de produção de conhecimento que não se limita na classificação do que seja ou não científico, com vista a delimitar ou valorizar a produção enquanto tal. Diferentemente das concepções que, apesar de questionadas continuam vigentes, pregam a ciência e o ensino de ciências em termos de objetividade, assepsia e ruptura, alertamos para uma ciência e um ensino que entretecem, permeiam e constituem a vida no tecido das produções humanas mais amplas.

A respeito das mudanças nas concepções de ciência, Prigogine e Stengers (1997, p. 223) afirmam que: “A objetividade científica durante muito tempo fora definida como ausência de referência ao observador; de agora em diante, encontra-se definida por uma referência inultrapassável ao ponto de vista humano – uma referência ao homem...”. É sobre essa referencialização que nos reportamos. Em que o processo de significação é amplo, englobando sujeitos, outros, objetos e discursos. Rede complexa cuja estabilização constitui um *momento de possibilidades*. Sentidos fluidos, itinerantes, processos vivos de movimentos de significação. A dualidade sujeito-objeto aqui se desfaz na tentativa mesma de estabilização de um ou de outro. Sendo fundamental um para a elaboração do outro.

Se a interação que estabelecemos com o que podemos chamar de realidade é sempre mediada por signos e sentidos que são produzidos socialmente, a atenção que dispensamos ao olhar, gesticular ou nomear já é resultado da ação humana direcionando e significando cada atividade, ou seja, a relação com os elementos da

realidade resulta desde o início como produto de linguagem, como efeito da cultura. As sensações ou percepções do mundo real não são dadas no sentido de que a sua identificação enquanto tal passa antes pelas condições sociais de significação.

Ao considerarmos, como fez Vigotski, que a natureza das relações e as significações estabelecidas não são feitas de forma direta com o mundo, mas de forma mediada pela experiência do outro e constituída pela linguagem em comum, deslocamos a idéia de sentir e perceber enquanto frutos de uma realidade imediata. Estes passam a serem entendidos como produtos da imaginação humana tanto quanto qualquer outra produção seja ela artística, técnica ou científica.

As produções culturais, no entanto, não são iguais e não são valorizadas de forma homogênea pelo fato de serem, em princípio, produtos da imaginação humana. Ao contrário, a classificação e valorização diferenciadas impactam e configuram de diferentes modos as culturas e as sociedades. Mas o que diferencia então uma produção de outra? O que faz com que Bachelard, assim como outros autores, afirme que existem, fundamentalmente, rupturas entre a realidade imediata e a produção de conhecimentos, principalmente com o conhecimento científico? Classificar para entender e explicar é um recurso instrumental, é um recurso de sistematização, de educação, de entendimento do mundo.

3.4 Relações entre os sujeitos/*crianças* e o conhecimento

3.4.1 A linguagem em funcionamento e a elaboração conceitual - Naomi

O episódio seguinte refere-se ao quinto encontro do grupo e o assunto do dia era: comidas típicas de festas juninas e julinas. Uma das pesquisadoras contou a história das festas, das colheitas e os motivos das comemorações da data. Levamos pipoca, canjica e suco para conversarmos sobre hidratação (canjica), desidratação (suco) e ebulição (pipoca). No final do encontro, depois das explicações e das

atividades com os grãos e o suco, as crianças estavam dispersas andando pela sala, comendo pipoca e tomando suco. Neste momento, uma das pesquisadoras faz uma pergunta no sentido de ajudar no processo de conceituação do que era ou não uma reação química:

1. Lucia: Se eu pegar a margarina e passar num pãozinho quente, vai derreter a margarina não vai?
2. Crianças: vai.
3. Lucia: aí aconteceu uma reação química com a margarina ou não?
4. Jô: Da pra voltar a ter a margarina de volta do jeito que era antes? Por que Naomi?
5. Naomi: não, porque olha, a margarina ela não tava ela, ela não derreteu? Que jeito que vai voltar tudo de novo? *(responde ao mesmo em que come pipoca e anda pela sala)*.
6. Jô: mas se a gente deixar o pão só esfriar, porque o pão tá quente, segundo o exemplo aqui que a Lucia deu o pão estava quente, mas se a gente deixar só ele esfriar ele volta, não volta?
7. Naomi: aí... volta.
8. Jô: então é reação química?
9. Naomi: não.
10. Jo: não porque voltou a ser o que era né.
11. Naomi: disquímica né.
12. Jô: é uma reação disquímica, isso é ótimo *(risos)*.
13. *Risos*
14. Jô: Outra coisa, e se fosse, oh Naomi e se eu pegar uma pedrinha de gelo, tirei da geladeira uma pedrinha de gelo, colocar num pires assim, num copo, ele vai derreter, certo?
15. Naomi: certo! Vai virar água né?
16. Jô: isso! Depois eu posso fazer ele virar gelo de novo?
17. Naomi: só se por na geladeira.
18. Jô: e aí, será que isso é uma reação química ou não é?

19. Naomi: disquímica né?! (risos)
20. Jô: Por que que é disquímica?
21. Naomi: volta a ser o que era antes.
22. Jô: voltou a ser o que era antes né, então não é química então é só uma reação física né, só mudou a aparência física, é disquímica, ta certo.

Muitas coisas neste momento do trabalho me chamaram a atenção. A primeira é que Naomi cria uma palavra e começa a definir um conceito, e nos encanta. Ninguém cria do nada, diz Vigotski (1997a). E buscamos então entender os mecanismos, as condições que permitem a Naomi, em meio à turbulência daquele momento, nomear um processo e criar uma explicação.

Uma das primeiras coisas que destacamos se refere às condições dessa elaboração. É final de encontro, todos estão dispersos, conversando sobre coisas diferentes, e Naomi passeia pela sala comendo, bebendo e conversando com os colegas. Em princípio, poderíamos dizer que as condições de elaboração ali não eram muito convencionais, não estávamos concentrados em um objeto de estudo, não havia silêncio, nem organização, todos falavam ao mesmo tempo. Ou seja, a dinâmica daquela interação não correspondia ao que geralmente é esperado como sendo uma ‘boa’ condição para a aprendizagem. Então nos perguntamos: o que sustentou essa elaboração? E lembramo-nos da história de investimentos e dos contextos de interação criados até aquele momento. Lucia capta a atenção de Naomi, pergunta, ela pensa (continua comendo pipoca e andando pela sala), lembra do que havíamos falado sobre mudanças, transformação, margarina sobre o pão quente que muda de aparência, e então a dúvida. A minha interferência (turnos 4 e 6) faz com que a resposta da Naomi mude. Ela apóia-se na idéia de ‘ser o que era antes’³⁵ e concorda comigo, apóia-se na

³⁵ Cabe destacar que a presença da palavra ‘voltar’ - e a sua não especificação em termos químicos - neste contexto remeteu a outras duas questões (conceitos): o de (i)reversibilidade e o de propriedades físicas. Na química o conceito de (i)reversibilidade é relativo às reações, ou seja, à mudança molecular e ao ‘retorno’ de um fenômeno, em termos de obtenção dos reagentes iniciais, após uma reação de transformação destes. Nessas reações podem ou *não* acontecer mudanças de propriedades físicas dos produtos, assim, a questão da aparência visual, do cheiro, da densidade, da cor, não são consequências obrigatórias de toda reação nem da sua (i)reversibilidade. Entretanto, neste episódio, por falta de uma especificação mais detalhada e circunscrita aos conceitos da química, os conceitos de reação química, de (i)reversibilidade e de propriedades físicas ficaram atrelados e provavelmente compreendidos em

imagem e nas palavras, muda de idéia e a palavra nova emerge no aparente caos daquela situação.

Quando Naomi traz a palavra ‘disquímica’ nós pesquisadores achamos engraçado, ficamos satisfeitos porque a presença do prefixo ‘dis’ na palavra correspondia ao inverso (da reação química), portanto, sua resposta em certo sentido estava correta. Naquele momento não percebemos o que fez com que ela sugerisse aquela palavra. Foi somente através da análise do material vídeo-gravado que percebemos um possível motivo que fez com que a Naomi trouxesse o termo ‘disquímica’: ninguém havia falado ainda em reação ou fenômeno físico³⁶. Portanto, ela tinha a referência na prática da atividade, por outras experiências de vida sabia que estávamos colocando ali (pelo menos) duas possibilidades, e que uma era ‘contrária’ à outra. Portanto, sua estratégia de resposta foi, de certa forma, a utilização de recursos aprendidos nas suas interações sociais e, talvez, por meio do seu papel como aluna.

Pelo que podemos deduzir, a resposta da Naomi não representa apenas a descrição de um fenômeno concreto imaginado. Pois, a emergência da palavra ‘disquímica’ coaduna o resultado de um esforço de elaboração em que participaram vários outros conceitos como, por exemplo, congelamento, descongelamento, reversibilidade, permanência de matéria, processos, (não) transformação, etc. A demonstração dessas compreensões, entretanto, não significa que ela tivesse pleno domínio do conceito de reação química, mas o interessante aqui é justamente destacar o processo dessa elaboração. Os questionamentos das pesquisadoras, as dúvidas da Naomi, o trabalho com as imagens, a composição da palavra com sentido contrário, o recorte da atenção, tudo isso aponta para um processo de elaboração que não é linear, nem direto, mas que acontece por meio da ação mediada e significada pela/na interação.

termos de uma ligação conceitual e material que não corresponde ao efetivo de toda reação (enquanto regra) nem em um âmbito nem em outro.

³⁶ Na maioria das vezes os livros didáticos de ciências de Ensino Fundamental e de Química no Ensino Médio, apresentam o conteúdo dos tipos de reações fazendo a comparação entre fenômenos físicos e químicos. E as explicações das diferenças entre os fenômenos são feitas através das fórmulas químicas das reações, que mostram pelos símbolos dos elementos e das substâncias, a formação de novas substâncias e a (i)reversibilidade das reações.

A questão da singularidade da linguagem científica é algo preponderante nessa discussão, já que ‘disquímica’ não é o termo utilizado para definir um fenômeno físico. O enfoque que muitos autores destacam como sendo fundamental na criação de um novo campo do conhecimento é a linguagem diferenciada, que não faz parte do cotidiano e que, também por isso, expressaria a ruptura entre esses conhecimentos. E as linguagens específicas, sem dúvida, configuram diferentes campos de conhecimento, são diferenciadas e, mais que isto, muitas vezes são instituintes de um tipo de conhecimento. De todo modo, são linguagens que não se limitam aos campos específicos da ciência. Pelo fato dessas linguagens estarem na mídia, nos meios de divulgação, na escola, nas conversas do dia-a-dia, algo sobre o caráter científico, sobre as conceituações científicas já se supõe no/como senso comum.

Dizer que os conceitos científicos e cotidianos são diferentes não responde às questões de suas especificidades, já que é preciso explicar o que é conhecimento e o que é instituir conhecimento. E isso depende do funcionamento das práticas sociais, de como e de quando elas acontecem. A Química, por exemplo, utiliza os termos, as fórmulas, as tabelas, mas o que elas condensam em termos da historicidade dessas produções? Em que condições a linguagem se torna constitutiva ou institui um determinado tipo de conhecimento? A questão, entretanto, é que a escola trabalha com os objetos da vida, sejam eles da ciência química, biológica, matemática, do ensino da língua materna ou das atividades físicas. Em todas as áreas é com os processos de compreensão e interpretação em termos ampliados e complexificados que as disciplinas e os conteúdos da escola trabalham.

Ao falar sobre o desenvolvimento dos conceitos no período escolar, Vigotski afirma que os conceitos científicos e cotidianos surgem por diferentes vias de pensamentos e diferenciam-se devido às suas relações, aos seus vínculos com a realidade, porém, guardam relações entre si (2001a; 2001b). Essas relações não são muito claras e de imediato parece que os conceitos científicos e cotidianos são realmente intercambiáveis, por sua aparente diferença parecem constituir caminhos específicos do desenvolvimento do pensamento humano. Por considerar a importância da escola na formação dos conceitos científicos o autor aponta o espaço escolar e os procedimentos de ensino como fundamentais para a interpretação das formas de

desenvolvimento dos conceitos. Entretanto, Vigotski alerta para o fato de a escola nem sempre conseguir trabalhar com os tipos de conceito de forma integrada, o que incorre no fato de que a criança passa a ‘aprender’ apenas em termos de um verbalismo científico e não de significações. A verbalização não significada, a simples repetição e a não identificação das relações reafirma as diferenças e não os pontos de convergência entre os conceitos científicos e cotidianos. Nas palavras do autor:

A experiência pedagógica nos ensina que o ensino direto de conceitos sempre se mostra impossível e pedagogicamente estéril. O professor que envereda por esse caminho costuma não conseguir senão uma assimilação vazia de palavras, um verbalismo puro e simples que estimula e imita a existência dos respectivos conceitos na criança mas, na prática, esconde o vazio. Em tais casos, a criança não assimila o conceito mas a palavra, capta mais de memória que de pensamento e sente-se impotente diante de qualquer tentativa de emprego consciente do conhecimento assimilado. No fundo, esse método de ensino de conceitos é a falha principal do rejeitado método puramente escolástico de ensino, que substitui a apreensão do conhecimento vivo pela apreensão de esquemas verbais mortos e vazios (VIGOTSKI, 2001a, p. 247).

Para o autor, o papel do ensino no desenvolvimento dos conceitos científicos é fundamental, entretanto, nem sempre se consegue trabalhar as convergências e as divergências de modo compreensível e integrado. Dessa forma, fica ‘mais fácil’ realmente, afirmar a diferença e trabalhar o verbalismo do conceito científico. Isso é interessante, pois aponta para classificações que em termos do desenvolvimento do pensamento, são apenas formas didáticas de estudo e análise. O desenvolvimento do pensamento acontece de forma complexa, e o seu sincretismo é o nó da questão que Vigotski identifica, mas não discute (2001b). De acordo com o autor, “os conceitos ‘científicos’ e ‘espontâneos’ parecem encontrar-se em um nível no sentido de que não se pode separar nos pensamentos da criança os conceitos adquiridos na escola e os conceitos adquiridos em casa” (idem, p. 528). No funcionamento do pensamento não há, portanto, como diferenciar de forma precisa nem a estrutura nem o movimento das palavras e dos significados.

Outro enfoque que podemos apontar como objeto de análise do episódio em que Naomi propõe o termo ‘disquímica’ é a questão da capacidade humana de criar. Naomi

traz uma palavra que não existe no léxico de nossa língua, surpreende pela novidade e isso nos alerta para o caráter de criatividade que aquela situação apresentou. Vigotski afirma que a atividade criadora faz parte da vida desde o início, desde a infância e esta capacidade não é atributo apenas de alguns poucos escolhidos na história da humanidade, como muitas vezes costumamos supor (1997a). O autor destaca que a atividade criadora é uma característica específica do humano e acontece porque o lugar das interações, da aprendizagem, do uso da linguagem etc., permite que o funcionamento psicológico seja constituído em termos de construção de sempre novas formas de atuação. E isso representa o domínio das práticas sociais por meio da utilização e apropriação da linguagem. Desse modo, “o desenvolvimento do pensamento e da linguagem depende *dos instrumentos de pensamento* e da experiência sociocultural da criança” (VIGOTSKI, 2001a, p. 149, grifo do autor).

No segundo capítulo do texto *Imaginação e arte na infância* (1997a) Vigotski alerta sobre a relação imbricada que existe entre a *experiência* e a *imaginação*. De acordo com o autor, quanto mais rica for a experiência vivida maior será a quantidade de material, de elementos da realidade a serem utilizados como recursos para a imaginação (1997a, p. 20, tradução nossa). A criança imersa no mundo reproduz (e imita) elementos da realidade conhecida, mas *nunca* os usa de modo idêntico ao do adulto. Ela combina e assim constrói lógicas de relação, sentidos de produção, isso exige uma postura ativa. Cria o novo e este é um exercício de significação: da coisa, do outro, do som, do gesto, do processo, do fenômeno, da história.

Sobre a importância da imaginação para a construção da realidade o autor afirma que a imaginação é um meio de ampliação da realidade, pois ao imaginar coisas que não viveu baseando-se nas descrições dos outros, a pessoa pode, de certa forma, ampliar seu próprio círculo de conhecimento assimilando experiências históricas e sociais vividas por outros (idem, p.20). Entendemos a pertinência desses apontamentos com relação ao episódio aqui tratado, no sentido de que percebemos na emergência da palavra disquímica a relação entre a experiência e os conhecimentos elaborados pela Naomi e a sua capacidade de combinar, criar e coadunar em uma palavra, diversos sentidos. A descrição de Vigotski sobre a relação entre imaginação e experiência ajuda-

nos a entender um pouco do processo e dos motivos desse modo de participação da Naomi.

Ainda no texto sobre imaginação, Vigotski destaca que as atividades de manutenção das experiências vividas e a capacidade de criação de coisas novas são dois atributos fundamentais do funcionamento cerebral humano. Sobre a importância da conservação das experiências vividas, o autor afirma que é pela capacidade dessa conservação que conhecemos o mundo, promovemos hábitos permanentes, repetimos circunstâncias e nos tornamos seres projetados para o futuro (1997a). Ele afirma que o princípio orgânico dessa atividade reprodutora é a plasticidade cerebral³⁷, esta sendo uma propriedade da substância nervosa de adaptar-se a novos acontecimentos e ao mesmo tempo conservar as impressões e lembranças vividas (idem).

Destacamos a importância da atenção do autor com um assunto que, naquela época, era pouco conhecido, porém já discutido, a plasticidade cerebral. Entendemos que o fato do autor relacionar a capacidade de funcionamento plástico do cérebro com a plasticidade do desenvolvimento humano em termos psicológicos e cognitivos é algo que merece ainda maiores aprofundamentos. Atualmente o estudo da plasticidade neuronal e da capacidade de regeneração e gênese das células nervosas tem sido objeto de estudo em campos do conhecimento que envolvem não apenas os aspectos orgânicos dessa plasticidade, mas também o modo como pode ser identificada nas mudanças dos comportamentos.

³⁷ Isso tanto em casos de lesões cerebrais como em casos de aprendizagem em qualquer período da vida. De acordo com Rotta (2006, p. 453): “todas as funções corticais superiores, como gnóscias, praxias e linguagem, são expressões da plasticidade cerebral, considerando as modificações em todos os níveis, do molecular ao cognitivo”. E a autora complementa citando Kandel que “a plasticidade cerebral é dependente dos estímulos ambientais e, por conseguinte, das experiências vividas pelo indivíduo” (ibidem). Ou seja, todos os processos de aprendizagem envolvem, de algum modo, a plasticidade cerebral. Podemos citar alguns exemplos da relação entre as alterações no córtex e a aprendizagem em pesquisas sobre o córtex visual de pessoas cegas leitoras em Braille (COHEN e CELNIK P. et. al, 1997; GOLDREICH e KANICS, 2003); estudos sobre o córtex motor de pianistas, violinistas e atletas (Neto, 2004), além de estudos sobre epilepsia e reorganização neural (STEFAN e ANDERMANN, et al., 1999). De acordo com Miranda e Muszkat (2004), a plasticidade neural não acontece apenas em cérebros lesados, mas é característica de todo ser humano em desenvolvimento. E afirmam que “há consenso na literatura de que o cérebro em desenvolvimento é plástico” (2004, p. 219).

3.4.2 Condições de possibilidades da produção do conhecimento – Dante

Enxergar e entender o que se esconde em uma cena, em um pequeno episódio exige um distanciamento (academicamente acordado) além de uma explicação sobre como chegamos até ele. Em princípio, o momento agora descrito, portanto, reconstruído, pode parecer um pouco confuso, meio embaçado, e justamente por isso, torna-se um lugar interessante para o exercício do olhar investigativo.

1. Jô: e o bonequinho de gesso, vocês lembram que quando a gente misturou o pó do gesso, era um pó certo, foi a Celina que fez pra gente, e colocou água, e quando colocou aqui [na forminha] o que acontecia com a forminha que eu dizia pra vocês colocarem a mão, pra sentir o que?
2. Dante: era, era que...
3. Naomi: que esquentava, esquentava!!
4. Crianças: esquentava!!
5. Jô: isso, se esquentava era sinal de que estava acontecendo o que?
6. Dante: reação.
7. Naomi: uma reação química.
8. Jô: ah, mas vocês são muito bons. Quando tem liberação de calor então, quando libera calor?
9. Dante: é reação.
10. Crianças: reação química. Reação !!
11. Jô: ótimo, e o fato de separar grão de milho, grão de pipoca, isso também é reação química?
12. *Dante faz gesto negativo com a cabeça, é o primeiro a dizer que não.*
13. Crianças: não, não.
14. Fernanda: reação física.
15. Dante: Porque porque, porque, oh, porque...
16. Jô: por que que não?
17. Dante: porque, porque, porque...

18. Naomi: pode desmontar de novo.
19. Jô: por que Dante?
20. Dante: a pipoca ta aqui não ta? *(bate com a mão na mesa)*
21. Jô: ta.
22. Dante: o milho não ta aqui? *(bate com a mão na mesa)*
23. Jô: ta.
24. Dante: a (canjica?) não ta aqui? *(bate com a mão na mesa)*
25. Jô: ta.
26. Dante: então?
27. Jô: e?
28. Dante: não é, não é, não é...
29. Fernanda: e a água?
30. Dante: coloca um pouquinho, tiquiiinho só de água.
31. Jô: han?
32. Dante: e daí mexe, coloca o pó, né? Daí, daí...
33. Naomi: nada a ver.
34. Jô: ele ta falando do gesso. E daí?
35. Dante: daí coloca um piiiinguiinho só de água, senão vai ficar muito duro. Daí você mexe, vai mexendo, e vai passando a mão. Aí, a hora que, a hora que, a hora que. Hummm *(Dante se irrita com a conversa paralela que o atrapalha e aperta/empurra o braço do colega que fala das forminhas).*
36. *As crianças começam a se distrair.*
37. Jô: deixa ele falar, deixa ele falar.
38. Dante: a hora que fazer a reação química é porque ta esquentando. A hora que não fazer é porque ta frio.
39. Jô: exatamente.
40. Dante: e, e a hora que a água ta gelada também, quando vai mexer a água ta gelada também.
41. Jô: a ta bom, você ta certo.
42. Dante: é porque uma coisa, uma coisa que ó, também, ó
43. Fernanda: ai, meu deus do céu, eu não tenho paciência!!!

44. Jô: que Dante? Pode falar que a gente ta ouvindo. Ele já ta terminando.
45. Dante: ó, se você colocar um papel de enxugar a mão em cima do gesso, daí vai colocar na geladeira, pra ficar beeeeeem gelado.
46. Fernanda: dá pra dormir assim ó.
47. Dante: nããããã! Daí, na outra semana você tira da geladeira e coloca a água gelada e esquentta.
48. Crianças: riem.
49. Jô: a ta bom.
50. Dante: e daí que fica bom.
51. Jô: então ta bom, vamos parar de falar e vamos pintar agora?

Era início de encontro e eu buscava lembrar o que havíamos feito até aquele momento. Eu perguntava para o grupo e as crianças respondiam, mas a tentativa e o sucesso de Dante em assumir a palavra ganham destaque e por isso são trazidos para esta análise. Quando começamos o encontro a participação de Dante era um pouco dispersa, ele olhava para os lados, mudava seu foco de atenção diversas vezes, mas era prestativo e quando eu inicio os questionamentos ele engaja na conversa e demonstra que tem estado atento em muitos momentos já vivenciados no grupo.

Sabemos que nas interações humanas existem modos de participação que respeitam certos acordos sociais de fala, de postura, de gestos, de tempo (turnos) de conversa etc. Considerando que essa dinâmica interacional acontece pela tessitura das participações de cada pessoa, percebemos que existe sempre uma expectativa quanto às formas de expressão, a articulação e o ritmo da enunciação, a repetição e esquecimento das palavras. Frente a essas expectativas nosso grupo de crianças responde de diferentes maneiras e interfere na conformação das elaborações daquele que fala. Entendendo que o lugar da dificuldade é também um espaço privilegiado de investigação, destacamos os momentos em que Dante assume uma posição de fala que condensa indicadores objetivos de que no cenário das *dificuldades* e *possibilidades* podemos identificar importantes indícios de elaboração conceitual e da produção de conhecimentos.

Assim como as outras crianças Dante possui baixa visão (no caso, devido à catarata congênita) e movimenta-se com certa dificuldade, pois tem hemiparesia do lado direito do corpo. Do ponto de vista médico as dificuldades são atribuídas à anóxia perinatal e à infecção congênita que teve logo após seu nascimento. Entretanto, sabemos que muitas dessas dificuldades que 'ele apresenta' derivam das demandas sociais estabelecidas que muitas vezes não consideram os diferentes modos de desenvolvimentos e participação de cada um.

Neste episódio de 51 turnos, Dante é responsável por 20 deles. Se analisados separadamente, esses turnos não parecem demonstrar nexos objetivos muito claros, entretanto, sabendo das atividades que foram realizadas, é possível entender que Dante traz para a discussão e explica três atividades diferentes e tenta descrever se elas representavam ou não fenômenos químicos.

A primeira atividade, que aparece em dois momentos diferentes da conversa (turnos 1 a 10 e depois de 29 a 40), foi a atividade de confecção de bonecos de gesso, misturando pó de gesso e água e exemplificando um fenômeno químico. Dante responde nos turnos 6 e 9 e descreve no turno 28 que o procedimento de mistura resultava em um indicador de reação química que era o aquecimento.

A segunda atividade foi a separação de grãos (turnos 11 a 28) e nessa sequência Dante afirma que não havia como acontecer reação química. E pelo modo como ele se expressa isso parecia ser 'óbvio' já que simplesmente não havia contato direto entre os grãos e ele demonstra isso batendo na mesa, mostrando que os grãos estavam em lugares diferentes, portanto não tinha como acontecer nada entre eles. Ele só não termina de descrever o fenômeno físico porque a Fernanda interfere e volta a falar da mistura de gesso e água (turno 29). Ao que ele imediatamente responde descrevendo como era o processo de confecção da massa, destaca acerca do cuidado com a quantidade correta de água, o movimento adequado para mexer e a conclusão de que a reação química tinha relação com o aquecimento da mistura.

A terceira atividade descrita por ele não foi provocada diretamente por outra pessoa, mesmo supondo que a palavra 'água' falada pela Fernanda tenha sido a inspiração. Dante começa no turno 40 a falar sobre um procedimento que havíamos realizado algumas semanas antes. Para falar sobre os diferentes estados da matéria e

sobre fenômeno físico, nós colocamos água em estado líquido em formas na geladeira, e a proposta era ver o que acontecia na semana seguinte. Com a água em estado sólido e sendo posteriormente aquecida e fervida estudávamos sobre a reversibilidade dos fenômenos e os estados líquido, sólido e gasoso da água (turno 40 a 50). Dante lembra-se dessa atividade e sabe que ela faz parte dos estudos sobre reação química, então é importante notar como mais essa atividade é trazida para a conversa de forma voluntária e mesmo persistente, já que os colegas (inclusive a pesquisadora!) demonstram não estar entendendo do que ele estava falando e isso aparece no cansaço em esperar que ele conclua seu raciocínio.

A compreensão desse episódio passa pelo pressuposto metodológico de Vigotski de estudar a unidade do desenvolvimento humano e não os processos individuais. A unidade aqui é composta pelo Dante, a pesquisadora, as outras crianças, as lembranças das várias atividades realizadas, o esforço de elaboração, o esbarrar nas dificuldades da pronúncia e da expressão da fala, a deficiência e a intervenção. Ou seja, os motivos da atuação do Dante e das outras pessoas do grupo não dependem de fatores isolados, não resultam de sucessos ou fracassos individuais. Mas tornam-se possíveis pelos fatores gerais (discursivos, gestuais, de tempo etc.) que constituem as relações e que configuram essas relações como aparentemente predicativas.

Um dos desafios nesse episódio é entender como pensamento e linguagem se constituem e se realizam, já que Dante nem sempre termina de falar, e nós então falamos aquilo que talvez ele falaria. Inferimos sobre o que ele estava pensando. Considerar a unidade do funcionamento psicológico por meio do estudo da palavra é um esforço que trata “das complexas relações entre linguagem e pensamento, da consciência dos seus aspectos em conjunto e em partes” (VIGOTSKI, 2001a, p. 15).

Ao falar sobre os aspectos dialógicos da linguagem falada, Vigotski enfatiza a predicatividade da linguagem mais como regra do que como exceção. Seja num diálogo em que haja o conhecimento prévio do assunto ou não, é possível sempre que uma série de abreviações na linguagem falada permita formas de predicatividade. Segundo o autor:

O diálogo sempre pressupõe a percepção visual do interlocutor, de sua mímica e seus gestos, bem como a percepção acústica de todo aspecto

entonacional da fala. Em conjunto, ambos admitem aquela compreensão a meias palavras, aquela comunicação através de insinuações (2001a, p. 454).

Aquilo que a linguagem permite em termos de compreensão supera os significados das palavras, pois durante um diálogo, vários outros fatores ajudam a conferir os sentidos da interação. E a significação, como processo e como algo que acontece nas relações não se circunscreve apenas ao que é dado ou recebido na fala, mas funda-se como contexto de compreensão. A linguagem cria sistemas conceituais complexos, busca nexos e relações na construção conceitual. Em função disso, não podemos analisar as palavras do Dante isoladamente, porque dessa forma elas perdem seu valor no processo de elaboração. O desafio é entender como essas palavras e redes de conceituações se relacionam e como elas surgem.

Em seus estudos sobre o desenvolvimento do pensamento na criança, Vigotski afirma que “todos os sistemas fundamentais das funções psíquicas da criança dependem do nível alcançado por ela no desenvolvimento do significado da palavra” (2003, p. 75). Em seus trabalhos sobre a percepção, a memória e a linguagem o autor destaca o papel das funções (identificadora, classificadora, nomeadora, constituidora) da linguagem como parte fundamental na atribuição de sentidos, ou seja, nos processos de significação (2000, 2003). E a questão do nível de desenvolvimento e domínio do significado da palavra é destacada como o fator que possibilita a complexificação de suas funções psíquicas.

Os processos de elaboração conceitual, seguindo as indicações destacadas pelo autor com relação às funções psíquicas, podem ser entendidos em termos das relações entre os significados (das palavras, dos gestos, da interação) que a criança consegue produzir e que resultam numa construção consciente e coerente (não necessariamente igual) com o significado socialmente estabelecido. Considerando-se que a ‘percepção é sempre integral’ e que a ‘linguagem recorta o mundo’, a elaboração conceitual, no espaço da significação e da linguagem em funcionamento, resulta desse processo como uma composição complexa e original constituída enquanto (re)construção semiótica/simbólica do mundo. A elaboração conceitual, nesses termos, *condensa* a significação de tudo que se expressa e que se apaga, daquilo que se escolhe e que se abandona, daquilo que orienta e que prospecta. Em tal funcionamento torna-se difícil

concordar que os obstáculos e as rupturas (nos termos bachelardianos), sejam os *determinantes* da construção do conhecimento, em detrimento dos processos de significação, possibilitados pelo caráter interfuncional da linguagem e do pensamento.

Na discussão do presente episódio é importante ressaltar a atuação da pesquisadora interferindo na dinâmica da interação e possibilitando que a participação de Dante possa ser vista e aceita de outros modos. Essa atuação é fundamental para que reconheçamos nas marcas daquilo que consideramos como empecilhos justamente as elaborações conceituais em funcionamento. O desenvolvimento dos conceitos depende da fala do outro, da interação social e, ao mesmo tempo, resulta de um trabalho individual de apropriação de sentidos e de usos da linguagem. É um processo que resulta da tensão entre aspectos ‘externos’ e ‘internos’ e constitui-se como condição do funcionamento psicológico humano. Ao centrarmos nossas atenções em Dante vemos como ele relata as atividades respondendo à questão da pesquisadora (ele é o primeiro que responde e reitera!) numa relação que passa pela transformação dos sentidos produzidos por meio da participação dos/com os interlocutores presentes. É a evidência da dificuldade e o indício da elaboração!

De acordo com Vigotski “o verdadeiro sentido da palavra é determinado por tudo aquilo que, na consciência, se relaciona com a palavra expressa. (...) Em última instância, o sentido de uma palavra depende da compreensão que se tenha do mundo como um todo e da estrutura interna da personalidade” (VIGOTSKI apud OLIVEIRA, 2005b, p. 71). *A palavra significada por suas relações*. Não apenas por sua definição, por seus sentidos, por sua representação, mas pela relação com ‘tudo aquilo que, na consciência, se relaciona com a palavra expressa’. Se a palavra significa na medida de suas relações e os conceitos são formados por palavras, qual seria a quantidade/intensidade dessas relações? A citação de Vigotski nos aponta aqui algo muito relevante com relação ao cerceamento dos conceitos. A intensidade do funcionamento mental no exercício de elaboração conceitual representa uma dinâmica que trabalha na tensão entre a quantidade, a qualidade, a intensidade, os desejos, os não-saberes das múltiplas possibilidades de organização do pensamento e da linguagem.

O uso contínuo da palavra entretecida à vida acaba sendo um constante processo de aproximações e distanciamentos, de incontáveis ressignificações que fazem com que cada conceito, cada definição seja dependente sempre de um 'agora' que condensa nas marcas da história passada e nos desejos da história futura a provisoriedade e a permanência dos atos de conhecer. Elaboração conceitual, dessa forma, ganha nuances diferenciadas na dialeticidade do provisório e do permanente e os conceitos passam a ser entendidos em termos de momentos de criação. Ponderamos que, mais do que a construção de 'estruturas conceituais', 'campos conceituais em movimento', 'redes de significação' ou 'sistemas complexos' os processos de elaboração conceitual acontecem em termos de *possibilidade* (de estruturas conceituais, 'campos conceituais em movimento', 'redes de significação' ou 'sistemas complexos') por meio da criação e utilização/cominação de elementos funcionais da realidade.

O conceito enquanto trabalho com restrição de sentidos na busca do estabelecimento de significações, exige um esforço diferenciado de certa forma sustentado/espelhado em um universo de elementos culturais discursivos e não discursivos (gêneros) e *destacam-se* das muitas outras possibilidades (imagéticas, analógicas, metafóricas, afetivas, gestuais etc.), não como desligamento/rompimento/separação, mas como reconfiguração aberta e provisória.

Utilizando uma forma de raciocínio comum nos escritos de Vigotski, destacamos que a compressão dos processos de elaboração conceitual é justamente o estudo dos nexos, das inúmeras condições dessas elaborações, e não apenas da sua estrutura final. As condições concretas das elaborações é que conferem a estruturação e a organização. Assim, o estabelecimento de diferenças de estruturações, sistemas, campos, redes só pode ser estudada, didaticamente, na circunscrição ideal, na fotografia de situações, quer dizer, a dinâmica em si não pode ser estudada a não ser pelo recorte, e esta é uma condição teórico-metodológica. Porém, epistemológica e psicologicamente, observar um recorte é trabalhar com outros recortes, com outros conceitos, pressuposições, pré-concepções, silêncios, dramas, ausências, sobreposições etc.

Concordamos que o processo de elaboração conceitual acontece em termos de generalização crescente, transformações psíquicas, constantes ressignificações e, principalmente, como destacou Vigotski e depois Maldaner (2000), de conscientização de que se sabe. Vigotski destaca a questão da voluntariedade e afirma que: “O problema da atividade voluntária está na dependência direta do problema da conscientização dessa atividade” (2001b, p. 531-540). Para o autor (idem, p. 172): “O processo de formação de conceitos pressupõe, como parte fundamental, o domínio do fluxo dos próprios processos psicológicos através do uso funcional da palavra ou do signo”, o que, em nosso entendimento, pode ser considerado como nuances de um conceito de consciência. A palavra consciente como microcosmo da consciência humana (VIGOTSKI, 2001a) coaduna nas generalizações possíveis os segredos dos nexos, os motivos da palavra e do pensamento.

Em suma, a atividade criadora do homem entendida nos aportes da abordagem Histórico-Cultural de Vigotski é sustentada por uma série de instâncias que podem ser refletidas por meio das noções de *atividade mediada*, *apropriação*, *significação*, *palavra/linguagem/signo*, *conceito*, *consciência* respaldando que a ação humana é sempre interdependente de forma ampla e complexa dos construtos sociais, históricos e culturais. Se a interação que estabelecemos com o que podemos chamar de realidade (ou mundo da natureza) é sempre mediada por signos e sentidos que são produzidos socialmente, a atenção que dispensamos ao olhar, gesticular ou nomear já é resultado da ação humana direcionando e significando cada atividade, ou seja, a relação com os elementos da realidade resulta desde o início como efeito da cultura humana.

4. Elementos para um diálogo sobre ensino de ciências

O trabalho empírico que desenvolvemos nesta pesquisa foi de ensino de ciências para crianças que estavam, ou deveriam estar, no Ensino Fundamental. Entre nós pesquisadores chamávamos de ensino de conceitos de ciências, tínhamos um tema geral que era os *alimentos* e tínhamos em conceitos-chave como *reação química* e *fermentação* nossos objetos de ensino. Metodologicamente procuramos garantir a participação das crianças via conhecimentos prévios e problematização, entretanto não partíamos ‘do concreto para o abstrato’, não negávamos os conhecimentos anteriores, nem tentamos seguir os passos dos cientistas para ensinar ciências às crianças. Afirmar isso e entender o porquê dessas constatações é algo que só pode ser feito em perspectiva, no distanciamento que o tempo e as novas aquisições de leitura permitem. A questão está nos fundamentos teórico-metodológicos que orientam nosso trabalho.

Historicamente, a educação em ciências no Brasil tem seu funcionamento pautado em uma concepção de educação que remete aos pensamentos da racionalidade técnica com origens na ciência moderna, portanto, no cartesianismo e no mecanicismo. Em termos práticos isso significa que o ensino de ciências tem sido sustentado pela necessidade de experimentações, comprovações e exercícios de reafirmação de um conhecimento validado por grupos sociais restritos e descrito/prescrito nos livros didáticos. Em termos teóricos é possível identificar a falta de fundamentos educacionais específicos para o ensino de ciências, já que o âmbito das produções da ciência moderna não concebe o ensino como objeto de estudo. Nesse sentido, o esforço dos pesquisadores da área de ensino de ciências, muitas vezes, é voltado para suprir essa lacuna e oferecer propostas que se vinculam a diferentes arcabouços de ensino como a mudança conceitual ou as concepções alternativas.

Maldaner (2001, p. 113) afirma que nas últimas décadas têm surgido vários modelos de ensino-aprendizagem que tem se tornado mais ou menos hegemônicos em âmbito educacional. O autor cita as contribuições de Santos e Praia e lista a aprendizagem por transmissão (APT), a aprendizagem por descoberta (APD), aprendizagem por mudança conceitual (AMC) como sendo propostas que ao longo do século XX figuraram como alguns dos modelos que foram colocados como auxiliares do trabalho docente dos professores de ciências.

Reconhecendo a crise da ciência moderna como algo que abala os fundamentos não apenas da ciência, mas da epistemologia e da educação, o autor destaca a necessidade de considerarmos novas formas de atuação que levem em consideração a história e a cultura das produções assim como a superação de dicotomias fortes que marcam os fundamentos do ensino de ciências como a separação sujeito-objeto (e, conseqüentemente, a neutralidade e objetividade científicas) e as divisões entre ciências naturais e sociais (MALDANER, 2001, p. 116-122).

Encontramos uma constatação semelhante a respeito dos fundamentos educacionais em ensino de ciências no texto de Amaral (2006). O autor reconhece que,

a inexistência de um paradigma de ensino de Ciências, que seja reconhecido pela maioria da comunidade de educadores da área, que substitua os modelos clássicos anteriormente mencionados, cria o desafio de procurar alguns elementos geradores e unificadores de seus princípios e diretrizes teórico-metodológicos mais difundidos em tempos recentes (2006, p. 110).

O conjunto de idéias ligadas ou decorrentes da teoria crítica associada à escola de Frankfurt no início do século XX, segundo o autor, tem se configurado como um campo que, apesar de diverso, tem produzido reflexos importantes nas publicações da esfera educacional por coadunar preocupações relacionadas a aspectos sociais, históricos e culturais das produções humanas. Esse movimento tem gerado propostas que se apóiam em bases diferenciadas e com isso passam a ser valorizados e problematizados, não apenas mencionados, critérios como a relevância social e cultural dos conteúdos programáticos, os conhecimentos prévios e as experiências anteriores dos alunos e, as relações efetivas entre os conhecimentos científicos e os saberes populares.

A perspectiva Histórico-Cultural decorrente dos trabalhos de Vigotski tem também seu fundamento na consideração dos aspectos sociais e históricos das produções imbricado a uma concepção de desenvolvimento humano em que a constituição psíquica e os limites e possibilidades do desenvolvimento procedem e emergem da materialidade simbólica das práticas sociais e coletivas mais amplas. As relações de ensino, nessa perspectiva são marcadas pela ênfase no funcionamento da linguagem constitutiva de toda atividade humana, nos processos de significação como momentos e condições de desenvolvimento e nos diferentes modos de participação das pessoas na produção do conhecimento. O que diferencia, portanto, a análise de nosso trabalho empírico realizado no Cepre de perspectivas de ensino mais tradicionais como a tecnicista, a mudança conceitual ou o método de redescoberta é a fundamentação teórica que embasa nossas interações e interpretações.

No início deste trabalho destacamos a relevância e o impacto das propostas de Bachelard sobre as concepções de ciência, conhecimento científico e, conseqüentemente, de ensino de ciências. Destacamos que efeitos desses trabalhos podem ser identificados nas produções de muitos autores e também repercutem em diferentes instâncias de produção do conhecimento como as escolas e universidades, as publicações de divulgação científica e educacional, os livros didáticos, etc. Entretanto, mais que pairar de forma dissolvida nesses diferentes campos, muitas das idéias que representam um momento, ou certas características, da ciência moderna, aqui sumarizadas em algumas das propostas de Bachelard, configuram também em documentos nacionais e internacionais sobre educação.

Exemplos interessantes dessa repercussão podem ser identificados nos guias de livros didáticos produzidos pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura). Ao estudar os critérios classificatórios dos livros didáticos estabelecidos pelas equipes de avaliação do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) no Guia do ano de 2004, Amaral (2006, p. 100) questiona os critérios adotados para avaliação das concepções de *ciência* e de *ambiente* nesses livros. O autor lista alguns desses critérios³⁸ e neles podemos

³⁸ Amaral (2006) explica que, dentre os *critérios eliminatórios* utilizados nas avaliações dos livros didáticos a serem distribuídos gratuitamente pelo MEC às escolas públicas do país, consta que estes livros devem “valorizar a iniciação a diversas áreas do conhecimento científico abrangendo as diversas áreas que compõem a disciplina Ciências – Zoologia, Botânica, Ecologia, noções de corpo humano e

perceber as marcas de um conhecimento científico e de uma produção de conhecimento na escola (via material didático) pautada em concepções de ciência que, como o próprio autor afirma, demonstram

uma nítida preocupação em preservar a hierarquia e a supremacia do conhecimento científico sobre as demais formas de conhecimento, em clara consonância com a clássica visão da Ciência Moderna, em nítido confronto com a pós-modernidade, que propõe uma atenuação das diferenças e uma aproximação entre conhecimento científico e saber popular. Esse posicionamento acaba repercutindo na concepção educacional, ao determinar uma nítida circunscrição dos conhecimentos prévios dos alunos a mero ponto de partida do processo de ensino-aprendizagem... (AMARAL, 2006, p. 101)

A hierarquia e status diferenciado do conhecimento, a ruptura com o conhecimento cotidiano (prévio, comum), a definição de campos específicos (fragmentados) da ciência, a definição do que pode ou não ser considerado como ciência, tudo isso remete à concepções de ciência e ensino que encontram consonância nos trabalhos de Bachelard e nas propostas mais tradicionais de ensino de ciências. Tudo isso faz com que destaquemos a importância dos trabalhos sobre ensino estarem atentos aos fundamentos teóricos que sustentam a prática pedagógica e os entendimentos acerca do ensino e da ciência.

Em função disso, reconhecemos que a contribuição da perspectiva Histórico-Cultural, aqui explicitada nos trabalhos de Vigotski, representa um meio de entendimento acerca das formas de elaboração conceitual e de produção de

higiene, Física, Astronomia e Química -, sem suprimir arbitrariamente uma ou mais dessas áreas” (2006, p. 1000). Segundo o autor, esse critério, que é eliminatório, valoriza uma concepção de ciência fragmentaria e compartimentada e, com fortes marcas do cartesianismo já que não inclui como ciência (relevante de ser ensinada) a Meteorologia. O autor esclarece que dentre os 67 *critérios classificatórios*, apenas 8 estão relacionados à concepção de ciência expressa nesses livros. O autor divide esses critérios em dois grupos: o primeiro refere-se à importância, pertinência e papel pedagógico dos experimentos e investigações no ensino de ciências e; o segundo diz respeito ao relacionamento entre conhecimento científico e saber popular, incluindo, portanto, os saberes prévios dos alunos. Segundo esses critérios é preciso verificar se “existe algum exemplo em que um saber popular, inadequado sob o ponto de vista científico, tenha sido desmitificado; a coleção evita apresentar o conhecimento científico como uma simples forma alternativa de ver o mundo, tão válido quanto qualquer sistema de crenças (relativismo científico); o conhecimento científico é apresentado como distinto do conhecimento prévio do aluno, evitando práticas pedocêntricas que supervalorizem o que o aluno já sabe em detrimento do que ele pode aprender na escola” (AMARAL, 2006, p. 101).

conhecimento que reconhece a necessidade de superação de paradigmas pautados em concepções (apenas) tecnicistas de ensino, de ciência e de conhecimento.

No intuito de estudar como nos apropriamos e produzimos conhecimentos, caminhos foram revisitados e novos percursos foram construídos. Compondo nossos interesses de estudo tivemos/temos as relações de ensino, as concepções epistemológicas, os diferentes modos de participação dos sujeitos na construção do conhecimento, a questão da deficiência, os conceitos e o desenvolvimento humano.

Por meio do estudo atento dos referenciais teóricos analisamos momentos vividos no trabalho empírico e, na definição dos contornos da pesquisa, criamos estratégias para dar visibilidade àquilo que queríamos estudar. Em termos metodológicos, a questão do que conseguimos enxergar na pesquisa é persistente e funciona como um alerta a anunciar que a metáfora do *caleidoscópio* é um recurso bastante interessante quando tratamos de pesquisas sobre as interações humanas.

Se a pesquisa no campo das ciências humanas não se submete à previsibilidade e à reprodução valorizadas no discurso do método científico, de melhor forma e com outras vantagens, possibilita que o universo das interações humanas seja sondado por outras vias. E a função de olhar, que não depende apenas dos olhos, ultrapassa os limites do sensível, para instituir-se também como domínio de conhecer.

Por coadunar diferentes formas, a visão é chamada por Santo Agostinho de ‘concupiscência dos olhos’, pois “Apesar de o ofício da vista pertencer primariamente aos olhos, contudo os restantes sentidos usurpam-no por analogia, quando procuram um conhecimento qualquer” (apud CHAUI, 2006, p. 39). E a autora discute:

Esplendorosa concupiscência. ‘No meu modo de pensar’, é cego quem não pode pensar – saber, ‘mesmo um pouquinho só’. Conhecer é clarear a vista, como se o saber permitisse, enfim olhar. Clarear a vista é ensiná-la a ver os signos da escrita e da leitura, ‘para ver se ele não ficava cego’. Ver é pensar pela mediação da linguagem. Aqui, olhos e palavra não são rivais (2006, p. 39).

Ver e/para falar, falar e/para conhecer, ler e/para escrever, teorizar³⁹, lançar luz para poder enxergar. E na circularidade ou reciprocidade entre ver e conhecer, nosso material empírico e o referencial teórico superam os obstáculos das divergências para se encontrarem no objetivo comum – tanto da ciência quanto do senso comum – de conhecer. Nesse sentido, a questão da visão (ou da falta dela) marca este trabalho, como motivo e como objetivo.

O fato das crianças que fizeram parte da pesquisa terem baixa visão era o motivo pelo qual elas freqüentavam o centro de atendimento, o Cepre. O fato de eu querer entender como construímos conhecimento era o motivo pelo qual eu também freqüentava o Cepre. Por motivos diferentes, nos encontrávamos em um espaço comum para realizar o projeto de ensino de ciências. Não conseguir enxergar bem era um problema para as crianças, aprender a ver era um problema para mim. Portanto, tínhamos problemas semelhantes e, de todo modo, ambos buscávamos no exercício do olhar, aprender.

Esta constatação que me chega após um longo percurso de aproximações e distanciamentos do material empírico, marca um momento fundamental no percurso dessa pesquisa. Isso porque ela surge justamente do material empírico, de uma nova aproximação (depois de inúmeras) a um mesmo momento de interação (episódio sobre Dante), para mostrar que a construção desse objeto foi um trabalho teórico-metodológico de retornos e recorrências (como diria Bachelard), de reconstruções e transformações (como diria Vigotski). Pois,

A tarefa da metodologia não consiste somente em aprender a medir, mas também em aprender a ver, a pensar, a relacionar; e isto significa que o excessivo temor aos chamados momentos subjetivos na interpretação (...) sem a elaboração subjetiva, quer dizer, sem o pensamento, sem a interpretação, sem o deciframento dos resultados e o exame dos dados não existe a investigação científica (VIGOTSKI, 1997b, p. 316, tradução nossa).

³⁹ Segundo Chauí: *théoria* significa a ação de ver e contemplar. *Théorein* – contemplar, examinar, observar, meditar; *Théoros* – espectador; *Ta phaea* – os olhos; *Phantós* – (o visível e o que pode ser dito pelas palavras) a linguagem sendo uma forma de visibilidade; *Phainómenos* – (visível, manifestamente, claramente) donde virão fenômeno (e seu conhecimento: fenomenologia), fantasia, fantasma, fantástico, assinalando o parentesco que enlaça visão, imaginação e palavra como resultado do ato da luz (2006, p. 34).

Quando Bachelard afirma que: “O cientista crê no *realismo* da medida, mais do que na *realidade* do objeto” (2005, p. 262, grifo do autor), é a importância do método e da razão *científica* que o autor ressalta. A construção de realidades pelo pensamento *científico* define contornos dos objetos estudados e circunscreve uma série de atributos objetificáveis e mensuráveis como critérios de *cientificidade*. Nessa seleção do que pode ou não ser estudado cientificamente, tudo que não se submeta aos critérios definidos como primado desse pensamento é descartado. Por consequência, tudo que se refira à subjetividade, aos sentidos, às paixões, às percepções, por não serem necessariamente mensuráveis, não são tomados como aspectos importantes no processo de construção do conhecimento dito *científico*. Para compreender esse modo de pensar há que se considerar a historicidade dos argumentos e a importância desse paradigma na história da construção da ciência moderna.

Os métodos de conhecer posteriores às definições de Galileu e de Descartes⁴⁰ vão contrariar a ‘interferência’ de aspectos humanos já que estes atrapalhariam a construção do conhecimento objetivo. Segundo Strathern (2002, p. 119): “A ciência avança agora para um mundo sem cor, sem cheiro, sem gosto, sem som – um universo realmente árido”. A caracterização da ciência nesses termos teve reflexos e “A redução científica que começou com Galileu iria se provar altamente ofensiva à psique humana e continua até hoje pelo menos em parte inaceitável” (ibidem).

O conceito de ruptura entre aspectos subjetivos e objetivos no processo de construção de conhecimento acaba por preponderar como pressuposto para um conhecimento verdadeiro e surte seus efeitos em várias áreas de conhecimento, principalmente no âmbito epistemológico dessa produção. Postura essa edificada

⁴⁰ Segundo Strathern (2002, p. 123), Galileu acreditava que os preceitos da matemática de Pitágoras eram aplicáveis à algumas propriedades do mundo físico, e que somente ela poderia desvendar os segredos do mundo. Para Galileu os corpos possuíam propriedades primárias como forma, tamanho, posição e movimento que poderiam ser medidas e, portanto, eram propriedades dos corpos. Mas estes possuíam também propriedades secundárias como cheiro, cor, sabor e som, que não podiam ser medidos. Portanto, estes não eram conhecimentos objetivos/matematizáveis já que só existiam na mente das pessoas e não como propriedade dos objetos de conhecimento. Descartes, que foi contemporâneo de Galileu, propõe um método de pensamento baseado na intuição (verdadeira porque iluminada pela razão) e pela dedução (uso de fatos verdadeiros/comprovados como instrumentos de análise). Para Strathern, o método de Descartes é a aplicação dessas duas regras do pensamento a todo ato de conhecer.

contra todo um conjunto de práticas sociais que, de certa forma, afrontava as novas linguagens, os novos métodos, a nova sociedade que surgia nesse período.

Segundo Fensterseifer:

Essa ruptura que não é apenas epistemológica, mas social e psicológica, à medida que institui instâncias socialmente exclusivas para a razão (ciência); as paixões para a política e para a moral (ética); os sentimentos e os sentidos para as artes (estética). Esta compartimentação terá o efeito de “negar” socialmente o sujeito humano e “neutralizá-lo” epistemologicamente, criando condições históricas para torná-lo como a *Natureza*, objeto de ciência, isto é, para neutralizá-lo, torná-lo coisa passível de intervenção, de transformação, de modelação, de *produção* (2001, p. 75, grifo do autor).

O conceito de ruptura que discutimos é utilizado na epistemologia, mas aqui o trazemos para uma discussão psicológica e sobre educação justamente porque seus efeitos não se limitam à esfera epistemológica. De acordo com Souza Santos,

a ciência moderna provoca uma ruptura ontológica entre o homem e a natureza na base da qual outras se constituem, tais como a ruptura entre sujeito e objeto, entre o singular e o universal, entre o mental e o material, entre o valor e o fato, entre o público e o privado e, afinal, a própria ruptura entre ciências sociais e ciências naturais (2003, p. 66).

Ao discutir (por meio dos métodos, paradigmas e verdades) sobre as convergências e divergências entre as ciências naturais e sociais, Souza Santos afirma que vivemos um momento de busca de relações entre esses campos de conhecimento, entretanto, isso não deve significar a equiparação entre os objetos de pesquisa nem a negligência das diferenças que existem entre eles. Pois, “o que os une é mais importante, no plano epistemológico, do que o que os separa. O que os separa só é epistemologicamente decisivo num paradigma científico que se propõe um conhecimento instrumentalista e dominador da natureza e, portanto, do homem” (SOUZA SANTOS, 2003, p. 69).

Portanto, quando apresentamos nesta pesquisa uma discussão acerca de questões epistemológicas e psicológicas o que buscamos, em duas perspectivas diferenciadas, são posicionamentos/compreensões sobre os modos de produção do

conhecimento, sem com isso afirmarmos comparações, equivalências ou reduções. Ao contrário, é justamente a ampliação de enfoques, a partir destas perspectivas, o fator que diferencia e qualifica novas formas de compreensão sobre o assunto.

Na prática das relações de ensino vivenciadas com as crianças do Cepre, convergiram muitas *palavras* encontradas ao mesmo tempo nas obras de Vigotski e de Bachelard. Ambos reconhecem a importância da *história*, da *dialética*, da *criação*, da *generalização*, do *conhecimento cotidiano* (comum para Bachelard) e *científico*, da *experiência*, da *mediação* (para Vigotski), da *determinação indireta do real* (para Bachelard).

No trabalho empírico realizado com as crianças no Cepre, desconfieei do não uso das sensações e percepções, suspeitei dos modos de utilização diferenciados dessa organicidade nos processos (abstratos) de produção do conhecimento (científico). Busquei rupturas entre os conhecimentos cotidianos e científicos e encontrei entre eles os sujeitos, as crianças, os pesquisadores, eu. E por não conseguir romper com os laços que nos unia, busquei então entender os nexos, os motivos das aproximações e dos distanciamentos dos sujeitos entre si e dos sujeitos com o conhecimento. Como afirma Souza Santos (2003, p. 89): “A ‘humanização’ dos cientistas é um dos aspectos da complexidade da ciência”.

Na investigação das relações de ensino convergem o teórico e o empírico desta pesquisa. A partir do desenvolvimento das atividades com as crianças muitas das concepções acerca da ciência, do ensino e do conhecimento foram revistas. E, no estudo das elaborações conceituais centralizamos esforços para compreender como essas concepções são refletidas no funcionamento dos processos de produção de conhecimento. Após as releituras e o exercício de análises dos episódios escolhidos, percebemos que o processo de elaboração conceitual passa, inicialmente, por um processo muito mais de busca de ligações, de coincidências (lingüísticas, gestuais, perceptuais) do que de rupturas. As aproximações, inicialmente, parecem ser mais fortes/necessárias do que as rupturas.

Conhecer exige antes um mergulho nos sentidos e significados da linguagem, e nesse mundo as construções conceituais passam pelo conhecimento do *funcionamento* da língua nos diferentes contextos. A questão não é saber os sentidos todos, mas é

reconhecer como, nesse funcionamento, os sentidos se tornam possíveis. Souza Santos (2003, p. 72) destaca que: “A teoria exerce um comando indisputado sobre todo o processo de criação do conhecimento científico”, e a teoria aqui é entendida como “um modo específico de conceptualizar a realidade que transforma esta em objetos teóricos, com base nos quais é possível formular hipóteses e proceder à sua validação” (ibidem). Em termos metodológicos a teoria “é, não só o conhecimento que se produz (teoria substantiva), como o modo como se produz (teoria processual, o método)” (ibidem).

Elaborar conceitualmente é um processo que tem certo modo culturalmente desenvolvido de os indivíduos refletirem sobre suas experiências, análise (abstração), síntese (generalização) dos dados mediados e materializados pela palavra. Tal questão aponta para as formas de relação entre os elementos da realidade e os discursos ou a teoria que os (re)cria em outras esferas do conhecimento e os constitui enquanto ‘tipos’ de conhecimento. O reconhecimento da diferença entre os tipos de conhecimento não é impeditivo do estudo das relações que existem entre eles. É justamente do estudo das relações que podemos entender as implicações de um e de outro, ou de um no outro.

A questão da contextualização do conhecimento pode ser agora vista de forma mais ampla, para além da transposição direta entre comunidade científica e escola, por vezes vislumbrada por pessoas que pesquisam a produção do conhecimento. Considerando um caminho de dupla via parece coerente refletir sobre o que realmente significa afirmar que:

Todo conhecimento é contextual. O conhecimento científico é duplamente contextualizado, pela comunidade científica e pela sociedade. O contexto desta última é, por sua vez, internamente diversificado. A dupla contextualização do conhecimento científico significa que ele é simultaneamente uma prática científica e uma prática social e que essas duas dimensões não podem ser separadas senão para fins heurísticos. Esta idéia, se plenamente assumida, obriga à reformulação de várias das questões mencionadas (...) a respeito da primeira ruptura (SOUZA SANTOS, 2003, p. 77).

Poderíamos afirmar que um assunto é o desenvolvimento psicológico integrado da criança e outro seria a organização epistemológica dos conhecimentos. Entretanto,

nas relações de ensino, esses dois aspectos se confundem e tratamos então dos modos de relação entre eles. No processo de apropriação dos conhecimentos sistematizados e eleitos socialmente a criança não apenas os assimila, mas os reelabora, ressignifica e ao relacionar-se com esse conhecimento reorganiza todo o seu funcionamento psicológico. Desse modo, a relação dialética de construção de conhecimento e de constituição psíquica acaba sendo uma particularidade fundamental quando tratamos da relação entre sujeito e conhecimento constituídos nas/pelas práticas sociais.

Mesmo considerando-se que os conhecimentos sistematizados socialmente e estabelecidos como referenciais para apropriação têm um caráter de ‘imobilidade’, nas relações de ensino essa ‘imobilidade’ é colocada em termos de uma tensão, já que existe nesse espaço uma dinâmica muito peculiar que é a mediação didática dos conhecimentos. O ensino condensa as marcas de uma assimetria de saberes, de um exercício de fazer-se entender que configura a construção dos conhecimentos em termos de uma atividade de inter-compreensão que transforma não apenas aquele que ensina e aquele que aprende, mas, em certa medida, também reconstrói o objeto de conhecimento.

Esse é um modo diferenciado de entender o ensino e a produção de conhecimento. A discussão sobre a diferenciação entre os tipos de conhecimento ganha outro enfoque, os muros tornam-se nuances e as classificações passam a ser suspeitadas em termos dos modos de elaboração e não apenas por uma determinação *a priori* identificada em alguns discursos.

As relações de ensino comportam vários aspectos das interações humanas e, num sentido mais estrito, busca-se a construção de conhecimentos e privilegiam-se determinados conceitos para serem trabalhados. Para Vigotski, a apreensão de conceitos na escola representa um processo diferenciado da aprendizagem de conceitos na vida cotidiana. E, mesmo representando processos diferenciados, eles são inter-constitutivos e interferem na organização e estruturação um do outro.

As relações pedagógicas, especificamente no ensino de ciências, costumam ser estudadas por uma perspectiva que destaca justamente a separação entre as várias formas de discurso e de conhecimento (científico, cotidiano, de senso comum). A

elaboração de conceitos nesse campo resulta de um exercício de significação e delimitação que coaduna traços desses vários discursos. Mesmo (con)formados por conceitos (imagens, gestos, noções, etc.) de diferentes ordens, os conceitos escolares diferenciam-se justamente por não ser possível uma separação irrestrita e definitiva com as outras formas de conhecimento. A aprendizagem de novos conceitos, o uso de novas linguagens, os diferentes níveis de abstração no pensamento conceitual e as generalizações que se complexificam são algumas características que marcam a vivência dessas relações.

Consideramos importante pensar que os discursos pedagógicos vão afirmar sempre que aprender é um processo ativo que envolve transformações psíquicas importantes e que não é apenas um procedimento passivo de recepção de informações. Se os conhecimentos são produtos das práticas sociais coletivas como reconhecemos/entendemos, em termos educacionais, a postura ativa de quem aprende? De que modo as crianças fazem parte desse processo? Entendemos que a aprendizagem de novos conhecimentos bem como a mudança na crença de um conhecimento (de senso comum, por exemplo) para outro (como o científico-escolar) não determina o abandono do conhecimento anterior, no entanto, *exige* que a consideração/problematização de ambos faça parte dos novos processos de compreensão. Batista destaca que:

Ao longo da vida, o processo de aquisição vai assumindo formas cada vez mais individualizadas e típicas de pessoas e de grupos: mudam as coisas, mudam o nível de conhecimento das coisas, definem-se áreas de domínio conceitual preferencial (dependendo, entre outros fatores, da atividade profissional e de interesses pessoais). Não tem sentido, portanto, falar em 'conceito adquirido' em situação escolar como algo definitivo (2005, p. 10).

O trabalho pedagógico é justamente essa atividade de apresentação e de significação de (novos) conhecimentos com o intuito de que o sujeito que aprende seja ativo e responsivo no seu ato de conhecer. Existe a exigência de uma postura de responsividade no ato de conhecer e é na tensão das diversas formas de falar sobre, de enxergar e de apropriar que se estabelece o processo de aprendizagem e de elaboração conceitual. Ou seja, dizer da necessidade da abstração, da generalização

crescente e da descontextualização nos processos de construção de conhecimento implica dizer que elaborar conceitos é um ato que pressupõe, também, a atenção aos motivos das escolhas (de linguagens, de gestos, de silêncios etc.). Conhecer, como via de mão dupla, pode ser apreender e apropriar, mas pode, também, dentre muitas outras coisas, ser negar e problematizar.

Entender que existem diferentes formas de dizer (sobre) as coisas é, de acordo com Maldaner (2000), fundamental para a inserção do sujeito num campo diferenciado de saber como o campo do conhecimento científico. Ser um 'iniciado em ciências', como afirma o autor, requer o reconhecimento da especificidade metodológica e epistemológica da ciência. Este é um posicionamento importante para pensarmos o que significa o uso de termos da ciência na vida cotidiana. Crianças que desde muito cedo assistem na televisão ou convivem com pessoas que utilizam a linguagem da ciência crescem já num universo discursivo construído por uma linguagem cotidiana diferenciada, cientificamente marcada, mas nem por isso cientificamente constituída.

No panorama descrito, resumizamos a importância do exercício do olhar como procedimento de pesquisa, da mudança nas metodologias de investigação, do 'retorno' das cores à ciência, das profícuas relações entre ciências naturais e sociais (aqui representada pelo diálogo entre a Psicologia e a Epistemologia), das infinitas possibilidades do trabalho empírico (portanto, do inacabamento como condição das relações), do diferencial que representa o pressuposto da linguagem na compreensão das práticas sociais humanas, da emergência das novas ciências, do reconhecimento das muitas formas de aprender. Por tudo aquilo que conseguimos estudar e que permanece à margem dos anseios, afirmamos que a construção do presente texto possibilitou a emergência de diversos temas para estudo e despertaram inúmeros desejos quanto a futuros objetos de investigação.

5. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. J. P. **Discursos da ciência e da Escola: ideologia e leituras possíveis**. 1. ed. Campinas-SP: Mercado de Letras, 2004. v. 1.

AMARAL, I. A. Os fundamentos do ensino de ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, H., MEGIB NETO, J. **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006. pp. 83-123.

BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1977.

_____ **Epistemología**. Barcelona: Editorial Anagrama, 2ª. Ed. 1989.

_____ **O novo espírito científico**. Ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.

_____ **Ensaio sobre o conhecimento aproximado**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004.

_____ **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BATISTA, C. Formação de conceitos em crianças cegas: questões teóricas e implicações educacionais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. vol. 21 no.1 Brasília Jan./Apr. 2005.

BOURDIEU, P. **A dominação masculina**. Trad. Maria Helena Kuhner. 4ª. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

CANGUILHEM, G. **O normal e o patológico**. 6ª. Ed. rev. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.

CASTORINA, J. BAQUERO, R. **Dialética em psicologia do desenvolvimento: o pensamento de Piaget e Vigotski**. Porto alegre: Artmed, 2008.

CHASSOT, A. I. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: moderna, 1994. Coleção Polêmica.

_____ **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2001.

CHAUI, M. Janela da alma, espelho do mundo. In: Novaes, A. (org), **O olhar**. São Paulo: Companhia das letras, 2006. pp. 31-63

COHEN, L. G., CELNIK, P., PASCUAL-LEONE, A., et. Al. Functional relevance of cross-modal plasticity in blind humans. **Nature**. Sep 11, 1997. pp.180-3.

COLE, M., SCRIBNER, S. Introdução. In: VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**, 2000. pp. 01-22.

FENSTERSEIFER, P. E. **A educação física na crise da modernidade**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2001.

FERREIRA, A. B. de H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1996.

FOUCAULT, M. **História da Sexualidade I: a vontade de saber**. Rio de Janeiro: Graal, 1993.

_____. **História da Sexualidade II: o uso dos prazeres**. Rio de Janeiro: Graal, 1998.

_____. **A ordem do discurso**. São Paulo: Loyola, 2001.

_____. **O nascimento da clínica**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.

_____. **Arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento**. MOTTA, M. B. da (org.). Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2005.

_____. **Arqueologia do saber**. Ed. Rio de Janeiro: Forense universitária, 2007.

GÓES, M. C. R. de. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. In: SMOLKA, A. L. B. **Cadernos Cedes - Relações de ensino: análises na perspectiva histórico-cultural**. São Paulo, nº 50, 2000. pp. 9-25.

GOLDREICH, D., KANICS, I. Tactile Acuity is Enhanced in Blindness . **The Journal of Neuroscience**, April 15, 23(8), 2003.

HAASE, V. G., LACERDA, S. Neuroplasticidade, variação interindividual e recuperação funcional em neuropsicologia. **Temas em Psicologia da SBP**-Vol. 12, no 1, 2004. pp. 28– 42.

IAROCHEVSKI, M. F.; GURGUENIDZE, G. S. **Epílogo à obra Teoria e método em psicologia de Vigotski**. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2004. pp. 471-515.

JAPIASSU, H. F. **Para ler Bachelard**. Rio de Janeiro: F. Alves, 1976.

_____. **Introdução ao pensamento epistemológico**. Rio de Janeiro: F. Alves, 2ª. Ed., 1977.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1999.

_____. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Caderno Catarinense de ensino de física**, vol. 3, no. 13, 1996. pp. 248-273.

MALDANER, O. Concepções epistemológicas no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. ARAGAO, R. (org) **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: Vieira: 2000. pp. 60-81.

MARQUES, M. O. **Conhecimento e modernidade em reconstrução**. Ijuí: Unijuí, 1993.

MICHAELIS- **Moderno dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2002.

MINICK, N. O desenvolvimento do pensamento de Vygotsky: uma introdução a Thinking and Speech. In: DANIELS, H. (org.). **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Loyola, 2002.

MIRANDA, M. C.; MUSZKAT, M. Neuropsicologia do desenvolvimento. In: ANDRADE, V. M.; SANTOS, F. H.; BUENO, O. F. A . **Neuropsicologia hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004. pp.211-224.

MORAES, C. D. **A criança com deficiência visual e a música: um estudo das relações**. Trabalho de Conclusão de Curso. Pedagogia FE-Unicamp, 2006.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de ciências**, v. 1, n. 1, abr. 1996. Disponível em: www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm

NETO, J. B. Neurofisiologia e plasticidade no córtex cerebral pela estimulação magnética transcraniana repetitiva. In: **Psiquiatria Clínica**, vol.31, no.5, 2004. pp. 216-220.

NEWMAN, F., HOLZMAN, L. **Lev Vygotsky: cientista revolucionário**. São Paulo: Loyola, 2002.

OLIVEIRA, M. K. **Algumas contribuições da psicologia cognitiva**. Série Idéias n. 6, São Paulo: FDE, 1992. pp. 47-51.

_____. História, consciência e educação. **Viver Mente e Cérebro, Coleção Memória da Pedagogia**, vol. 2. São Paulo, 2005a. pp. 06-13.

_____. Escola e desenvolvimento conceitual. **Viver Mente e Cérebro, Coleção Memória da Pedagogia**, vol. 2, São Paulo, 2005b. p. 68-75.

OSTERMANN, F. A epistemologia de Kuhn. In: **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, vol. 13, nº 3, dezembro de 1996. pp. 184-196.

PEREIRA, F. D. **Desenvolvimento Cultural**: interação, dança e deficiência visual. Trabalho de Conclusão de Curso. Pedagogia FE-Unicamp, 2006.

PESSANHA, J. L. M. Bachelard e Monet: o olho e a mão. In: Novaes, A. (org), **O olhar**. São Paulo: Companhia das letras, 2006. pp. 149-166.

PINO, A. **As marcas do humano**: as origens da constituição cultural da criança na perspectiva de Lev S. Vigotski. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

PRIGOGINE, I. STENGERS, I. **A nova aliança**: metamorfose da ciência. Brasília: Universidade de Brasília, 1997.

RÍO, P. del, ALVAREZ, A. De la psicologia del drama al drama de la psicologia. La relacion entre la vida y la obra de Lev S. Vygotski. **Estudios de psicología**, Vol. 28, Nº 3, 2007. pp. 303-332.

ROTTA, N. Plasticidade cerebral e aprendizagem. In: **Transtornos da aprendizagem**: abordagem neurológica e multidisciplinar. Porto alegre: Artmed, 2006. pp. 453-472.

SANTOS, F.; GRECA, I.(org). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Unijuí, 2006.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 1997, Coleção Educação e, Química.

SAVIANI, N. **Saber escolar currículo e didática**: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico. Coleção educação contemporânea. Campinas/SP: Autores Associados, 2000.

SILVA, I. **Inter-relação, a pedagogia da ciência**: uma leitura do discurso epistemológico de Gaston Bachelard. Ijuí: Unijuí, 1999.

SILVA, L., ZANON, L. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R., ARAGÃO, R. **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Capes/Unimep, 2000. pp. 120-153.

SILVEIRA, F. L. A filosofia da ciência de Karl Popper: o racionalismo crítico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, vol. 13, nº 3, 1996. pp. 197-218.

SIMÕES, R. **A imaginação material segundo Gaston Bachelard**. Rio de Janeiro: UERJ/IFCH. Dissertação de mestrado, 1999.

SMOLKA, A. L. B. Conhecimento e produção de sentidos na escola: a linguagem em foco. **Cadernos do CEDES – Implicações pedagógicas do modelo histórico-cultural**. CAMPINAS, v. 35, n. 35, 1995. pp. 50-61

_____. Linguagem e conhecimento na sala de aula: modos de inscrição das práticas cotidianas na memória coletiva e individual. In: **Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de ciências: linguagem, cultura e cognição; reflexões para o ensino de ciências. Anais**, Belo Horizonte: UNICAMP, 1997. pp. 97-112.

_____. O (im)próprio e o (im)pertinente na apropriação da práticas sociais. In: SMOLKA, A. L. B. **Cadernos Cedes - Relações de ensino: análises na perspectiva histórico-cultural**. nº 50, São Paulo, 2000. pp. 26-40.

_____. Sobre significação e sentido: uma contribuição à proposta da Rede de significações. In: ROSSETI-FERREIRA, C., AMORI, K., SILVA, A., CARVALHO, A. (org.). **Rede de significações e o estudo do desenvolvimento humano**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SOUZA SANTOS, B. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. 4ª. Ed. Rio de Janeiro: Graal, 2003.

_____. **Um discurso sobre as ciências**. 4ª. Ed. São Paulo: Cortez, 2006.

STEFAN, H., ANDERMANN, F., CHAUVEL, P. et. Al. Plasticity in epilepsy: dynamic aspects of brain function. In: **Advances in Neurology**, Vol. 81. 1999.

STRATHEN, Paul. **O sonho de Mendeleiev: a verdadeira história da Química**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 2002.

VAN DER VEER, R., VALSINER, J. **Vygotsky uma síntese**. São Paulo: Loyola, 2006.

VIGOTSKI. L. S. **La imaginación y el arte em la infância**. México: Hispânicas, 1997a.

_____. **Fundamentos de defectología**. Obras Escogidas, Vol. V. Lisboa: Visor, 1997b.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001a.

_____. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001b.

_____ **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores . COLE, M. et. al. (org.), São Paulo: Martins Fontes, 2000.

_____ **O desenvolvimento psicológico na infância.** São Paulo: Martins Fontes, 2003.

_____ **Problemas del desarrollo de la psique.** Obras Escogidas, Vol. III. Lisboa: Visor, 1995.

_____ **Teoria e método em psicologia.** São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VYGODSKAYA, G. L. **His Life.** School Psychology International, Vol.16, 1995. pp. 105-116. Disponível em <<http://webpages.charter.net/schmolze1/vygotsky/gita.html>>. Acessado no ano de 2007.

WERTSCH, J. **Vygotsky y la formación social de la mente.** Barcelona: Ediciones Paidós, 1988. 264p.

Sites acessados:

www.gastonbachelard.org (acessado no ano de 2008).

www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm (acessado no ano de 2008).

<http://webpages.charter.net/schmolze1/vygotsky/gita.html> (acessado no ano de 2007).